GP 3

ISSN : 0337 — 5587

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE

Centre de Recherches Antilles Guyane

AMÉLIORATION des PLANTES
29. AVR. 1989
VERSAILLES

NOUVELLES AGRONOMIQUES DES ANTILLES ET DE LA GUYANE

trimestriel

1976

Vol. 2 . N° 3.

inra

NAA-16

AVERTISSEMENT

A l'occasion du Congrès CFCS qui se déroulera à partir du 25 juin 1977, en Guadeloupe et Martinique, notre numéro 4, sera composé des résumés des communications des 3ème et 4ème Symposia ISTRC 1973 et 1976.

CFCS = Caribbean Food Crops Society = Société Intercaraïbe des Plantes Alimentaires.
ISTRC = International Society for Tuber and Root Crops = Société Internationale des Plantes à Tubercules.

S O M M A I R E

Page

B. MICHALET-DOREAU, M. VIVIER, A. GRUDE.

Etude de la croissance des génisses de race française Frisonne Pie Noire conduite en élevage semi-extensif aux Antilles Françaises, zone tropicale humide.
(Growth study of "French friesan black and white" (FFPN) heifers, half-extensive husbandry in the French West Indies (Humid tropics).
(Estudio del crecimiento de vaquillas de raza frisona francesa (FFPN) en ganaderia semi-extensiva en las Antillas Francesas (Tropico humedo)..... 157

M. VIVIER, B. MICHALET-DOREAU, A. GRUDE.

Quelques aspects technico-économiques de la production laitière aux Antilles (zone tropicale humide).
(Some technical and economic aspects of dairy production in the French West Indies (Humid tropics).
(Algunos aspectos tecnicos y economicos de la producción lechera en las Antillas Francesas (Tropico-Humedo)..... 171

M. DOREAU, M. CHENOST, M. VIVIER, A. GRUDE.

Engraissement de taurillons créoles au son mélasse.
(Fattening of creole young bulls with molassed bran).
(El engorde de novillos criollos con salvado de trigo y melaza)..... 185

G. MALATO, A. KERMARREC.

Problèmes posés par la lutte chimique contre la fourmi-manioc *Acromyrmex octospinosus* reich. en Guadeloupe.
(Negative aspects of the chemical control of the Guadeloupean parasol-ant : Acromyrmex octospinosus reich.
(Aspectos negativos de la lucha quimica contra Acromyrmex octospinosus reich.)..... 193

A. CARVACHO, C. CARVACHO.

Une clé illustrée pour la détermination des crevettes d'eau douce de la Guadeloupe.
(An illustrated key for the identification of Guadeloupe freshwater shrimps)
(Un clave ilustrado para la identificación de los camarones de agua dulce de la Isla de Guadalupe)..... 211

B. DE FOUCAULT.

Premières observations phytosociologiques sur le marais de Saint-Louis Marie-Galante (Guadeloupe).
(First phytosociological observations about the Saint-Louis swamp (Marie-Galante, Guadeloupe).
(Primeras observaciones fitosociologicas sobre el pantano de Saint-Louis (Marie-Galante, Guadalupe)..... 221

Nouv. Agron. Antilles-Guyane, 2, 3, 157-169, 1976.

ETUDE DE LA CROISSANCE DES GENISSES DE RACE FRANCAISE FRISONNE PIE NOIRE CONDUITE EN ELEVAGE SEMI-EXTENSIF AUX ANTILLES FRANCAISES, ZONE TROPICALE HUMIDE

B. MICHALET-DOREAU(°) - M. VIVIER(°) - A. GRUDE(°)

L'analyse des contrôles de performances d'un troupeau laitier de race Française Frisonne Pie Noire, conduit au Domaine I.N.R.A-Gardel (Guadeloupe) met en évidence les principaux problèmes rencontrés par ce type d'élevage en milieu tropical (CHENOST et al, 1975). En particulier, la première saillie intervient à un âge trop avancé : 25 mois et demi contre 15 mois en région tempérée. La croissance médiocre des génisses, lors de la période d'élevage, est principalement responsable de ce phénomène. Le présent travail a donc pour but d'étudier en détail la courbe de croissance des jeunes femelles, de la naissance à la saillie, et éventuellement d'apporter quelques modifications au plan d'élevage utilisé pour atteindre plus rapidement un poids convenable (350 kg) à la saillie.

I - MATERIEL ET METHODES

Type d'animaux et mode d'élevage :

L'étude porte sur 75 femelles nées entre 1970 et 1974 au Domaine de Gardel. Le plan d'élevage et d'alimentation se décompose de la façon suivante :

- Naissance-Sevrage : distribution de 56 kg de lait en poudre et 90 kg d'aliment concentré.

- Sevrage-Mise à l'herbe : distribution au maximum de 2 kg d'un aliment concentré, à 0,7 UF et 180 g MAT/kg, par tête et par jour. Les animaux sont maintenus en stabulation.

- Mise à l'herbe : les génisses sont conduites en troupeau sans qu'il soit tenu compte des classes de poids. Elles ne reçoivent plus d'aliment concentré.

D'autre part, un déparasitage systématique est pratiqué de la manière suivante :

- Vermifuge à 1 mois, à la mise à l'herbe, puis tous les 6 mois, avec en alternance Thiabendazole et Tartrate de Pyrantel.

- Bain hebdomadaire à l'Assuntol (détiquage).

Situation et parcellement :

Dans la région de Grande-Terre, zone sèche de la Guadeloupe, la pluviométrie annuelle excède rarement 1500 mm. Au cours de la période considérée (1971-1975), elle varie entre 889 et 1507 mm (Tableau 1). Malgré cette instabilité, trois périodes caractéristiques peuvent être retenues ; le calcul du rapport Précipitations/

.../...

(°) Station de Recherches Zootechniques - I.N.R.A. Antilles-Guyane, Domaine Duclos 97170 - Petit-Bourg (Guadeloupe)

Jours de végétation montre, grossièrement, qu'elles se répètent de face assez régulière quoique leur intensité soit fonction des conditions de l'année :

	Précipitations/Jour de végétation (mm)				
	1971	1972	1973	1974	1975
Saison pluvieuse à jours courts Octobre à Janvier	2,95	4,64	2,49	3,63	2,95
Saison généralement sèche Février à Juin	1,60	3,0	2,37	1,97	0,85
Saison pluvieuse à jours longs Juillet à Septembre	2,55	5,2	4,71	5,04	3,89

La température moyenne est de 25°4, le mois le plus chaud étant Août (29°6) et le plus frais Janvier (23°6).

Les animaux pâturent une prairie de Pangola (4 ha) dont la composition moyenne figure au tableau 2. Cette prairie est divisée en 5 parcelles de surfaces identiques à l'aide de clôtures fixes. Il n'existe pas d'abri permanent, par contre le troupeau peut accéder aisément aux zones d'ombre et aux points d'eau.

Une fumure moyenne, apportée sous forme d'ammonitrate et d'engrais ternaire, de 240 unités N, 80 unités P_2O_5 et 180 unités K_2O, est répartie en 5 épandages échelonnés de septembre à janvier.

Le chargement est adapté aux conditions des saisons et des années, la moyenne se situant à 7 animaux/ha/an.

Mesures :

La croissance des animaux a été calculée à partir des mesures suivantes :

a) Période étable à veaux

- contrôle journalier de la quantité de lait
- contrôle hebdomadaire de la quantité de concentré
- pesée des animaux toutes les 2 semaines

b) Période pâturage

- pesée tous les 45 jours

D'autres part, l'enregistrement des informations au niveau du système fourrager (temps de passage sur les parcelles et pesée des animaux à l'entrée et à la sortie des parcelles) permet d'apprécier l'utilisation de la prairie par les génisses : chargement et croît/ha. Des études complémentaires ont été réalisées en 1973-1974 afin d'estimer le rendement de la prairie en mesurant la quantité d'herbe présente avant le passage de l'animal (par pesées géométriques à la motofaucheuse 5 x 2 m^2).

II - RESULTATS

1) Evolution du poids vif des génisses de la naissance à la première saillie.

La courbe de croissance des génisses de race Française Frisonne Pie Noire établie à partir des poids à âge type est rapportée graphique 1. A 16 mois, âge où elles devraient être saillies, elles ne pèsent en moyenne que 240 kg contre 340 kg en région tempérée (SPINDLER, 1963). En effet, de la naissance à la première saillie, le gain de poids vif journalier a été en Guadeloupe de 413 ± 43 g contre 620 g en France métropolitaine. L'étude de la courbe de croissance met en évidence des gains de poids très différents suivant la période considérée : 575 g de la naissance à la mise à l'herbe contre 329 g de la mise à l'herbe à la saillie. Il nous apparaît donc intéressant d'étudier séparément la croissance des animaux au cours de ces 2 phases successives de leur élevage.

2) Evolution du poids vif de la naissance à la mise à l'herbe

Le poids à la naissance des jeunes veaux femelles nés aux Antilles est inférieur à celui des génisses de même race nées en climat tempéré : 32,4 kg contre 38,9 (tabl. 3). Par contre il est proche des résultats obtenus par OSMAN (1974) en région tropicale sèche : 31,0 kg.

De la naissance au sevrage, qui a lieu vers 2 mois et demi environ, le gain de poids journalier demeure satisfaisant : 656 g. Entre le sevrage et la mise à l'herbe les génisses prennent en moyenne 570 g par jour. A 8 mois et demi, âge de la mise à l'herbe, elles pèsent 184 kg (tabl. 3), poids relativement constant quelle que soit l'année considérée (tabl. 4).

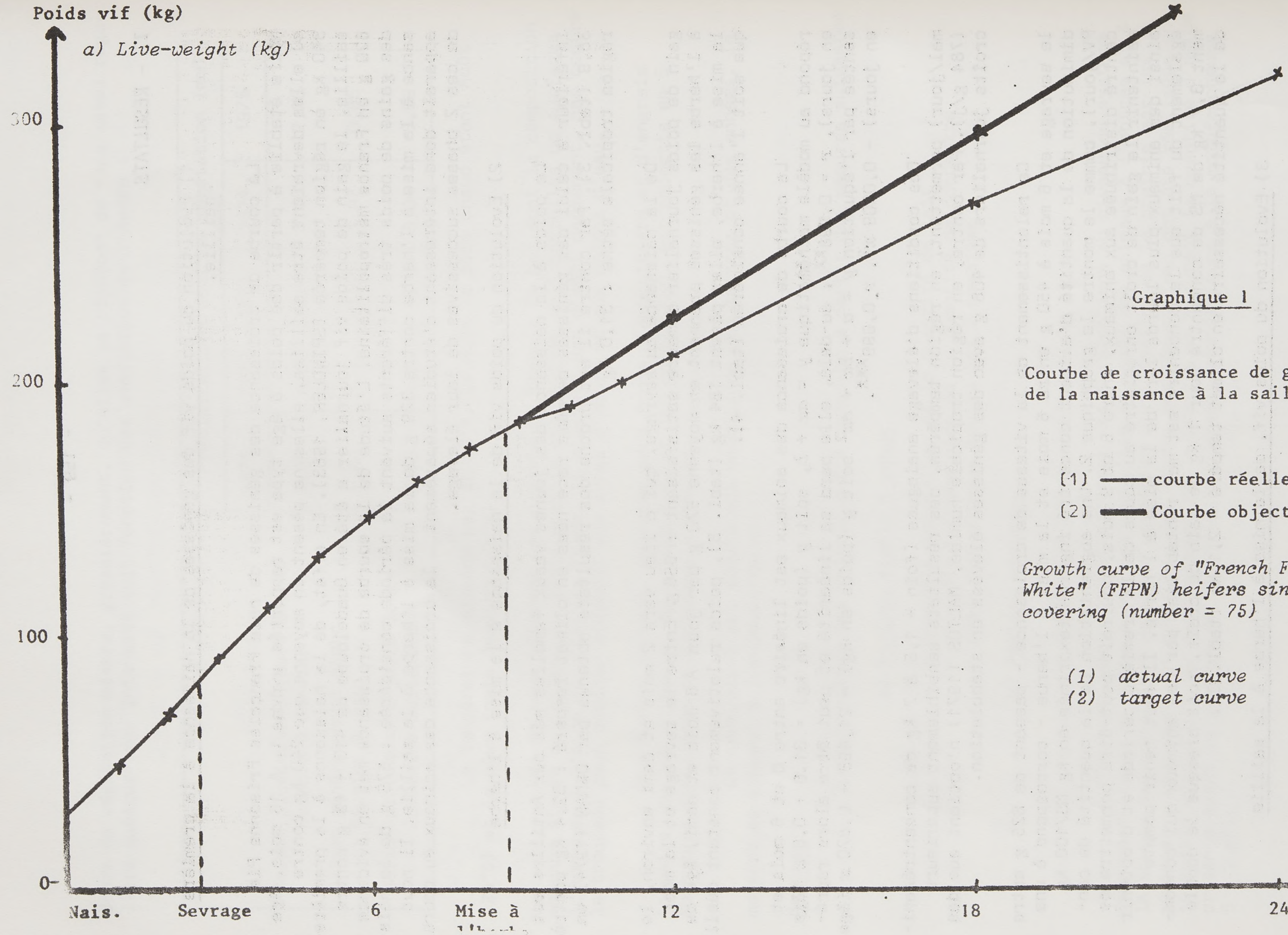
La courbe de croissance des animaux est linéaire entre 0 et 6 mois et répond au modèle mathématique $y = ax + b$, soit y (poids en kg) = 31,6 + 0,6 x (âge en jours), r = 0,998** ; au-delà, elle perd sa linéarité et peut être alors représentée par l'équation $y = a + bx + cx^2$ soit y (poids en kg) = 21,493 + 0,870 x (âge en jours) - 0,0009 x^2, r 0,999***.

Des conditions d'élevage analogues (foin + 1,5 à 2 kg de concentré/animal/jour) permettent, en région tempérée, des résultats sensiblement supérieurs (784 g/j). Par contre, en région tropicale humide, MALTOS (1971) n'obtient que des croîts journaliers de 408 g avec des génisses élevées en stabulation.

Ce ralentissement de la vitesse de croissance - passant de 625 g entre le sevrage et 6 mois à 450 g entre 6 mois et la mise à l'herbe - correspond à une diminution de la quantité d'aliment concentré ingérée (exprimée en kg MS/100 kg PV/jour), comme le montre le graphique 2. Une augmentation de la quantité de concentré distribuée aux animaux, entre 6 et 9 mois, pourrait peut-être permettre de maintenir le gain de croît enregistré au cours de la première période et d'obtenir ainsi des animaux plus lourds lors de la mise à l'herbe. Il faut tenir compte également du fait que le concentré est mal rentabilisé par ces animaux qui consomment 3,7 kg de MS de concentré pour 1 kg de gain de croît, soit presque le double de la quantité nécessaire en climat tempéré = 2,1 kg (tabl. 3).

3) Evolution du poids vif, de la mise à l'herbe à la saillie

Les performances des génisses, au cours de leur période d'élevage, dépendent plus de leur croissance au pâturage (r = 0,661** ; n = 42) que de leur croissance avant la mise à l'herbe (r = 0,276** ; n = 42).



Graphique 1

Courbe de croissance de génisses FFPN de la naissance à la saillie (n = 75)

(1) —— courbe réelle

(2) ▬▬ Courbe objectif

Growth curve of "French Frisian Black and White" (FFPN) heifers since birth until covering (number = 75)

(1) actual curve
(2) target curve

Après la mise à l'herbe l'évolution du poids vif (y) des génisses en fonction de l'âge (x) suit une courbe linéaire :

$$y = 98{,}271 + 0{,}307\ x \qquad (r = 0{,}999^{***}) \qquad \text{(graphique 1)}$$

Au cours de la période de pâturage longue de 17 mois, la croissance atteint 329 g/jour pour l'ensemble des 4 années sur lesquelles porte l'étude. Ce résultat est extrêmement faible comparativement aux performances obtenues au Costa-Rica (MALTOS, 1968) et à Porto-Rico (CARO-COSTAS, 1972) avec un cheptel de même type qui enregistre respectivement les résultats suivants : 433 g/j et 494 g/j.

Le gain de poids quotidien diminue quand le poids à la mise à l'herbe augmente ($r = 0{,}423^{**}$; $n = 75$), ceci s'explique principalement par le fait que les animaux plus jeunes possèdent une capacité de croissance plus élevée, mais il n'est pas possible de jouer sur ce facteur pour augmenter la croissance des animaux au pâturage, la date de mise à l'herbe étant fixée en fonction de la pousse de l'herbe, c'est à dire de l'arrivée des premières pluies.

Il n'y a aucune liaison significative entre la date du début de pâturage et les gains de poids quotidiens. On ne peut donc mettre en évidence l'effet de la saison sur la croissance des animaux étant donné la très grande variabilité de la date de l'arrivée des premières pluies au cours des quatre années considérées (graphique 2, tableau 1). Aussi il nous apparaît nécessaire, tant au niveau des productions végétale (quantité d'herbe offerte aux animaux) qu'animale (croissance des génisses), de séparer les résultats année par année.

Les quantités de matière sèche offertes par jour aux animaux au pâturage varient d'une façon importante, suivant la saison : elles passent de 0 à 10,6 kg/100 kg de poids vif, alors qu'en région tempérée elles restent voisines de 3 à 4 kg/100 kg de poids vif tout au long de la période de pâturage (DE MONTARD et al, 1974). [1] Les résultats obtenus en 1973 et 1974 (graphique 3) permettent de mettre en évidence :

- d'une part, un sous-pâturage pendant la saison des pluies puisque la quantité de fourrage offerte est bien supérieure à celle que les animaux peuvent consommer,

- d'autre part, une nette sous-alimentation des animaux pendant la saison sèche ; la consommation de fourrage reste très nettement insuffisante quand la production de matière sèche (en t/ha) est trop faible, ou à la limite nulle comme d'avril à septembre 1974, malgré la diminution du chargement de 2000 à 1500 kg/ha, au cours de cette même période.

La croissance varie considérablement suivant l'année considérée : 290 g/j en 1971 contre 379 g/j en 1972 (tableau 4) ; elle dépend de la quantité de fourrage disponible et donc de la pluviométrie (889 mm en 1971 contre 1507 mm en 1972) mais elle reste toujours inférieure à 400 g/j, même lorsque les conditions de l'année sont favorables.

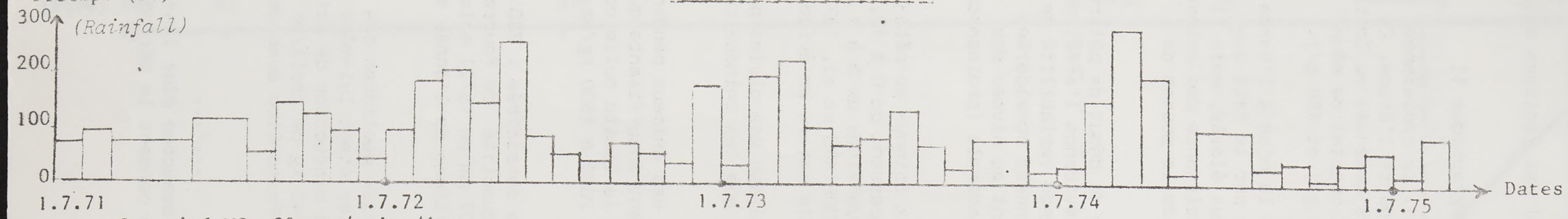
Le gain de poids vif/ha est le produit du gain de poids quotidien des génisses et du nombre de jours de pâturage à l'hectare, ce dernier étant lui-même le produit de la durée de pâturage et du chargement pratiqué. La production de poids vif par hectare reste constante sur les deux années étudiées : 745 kg de croît/ha (tableau 4), ce qui est bien inférieur aux 1072 kg/ha obtenus à Porto-Rico avec des

.../...

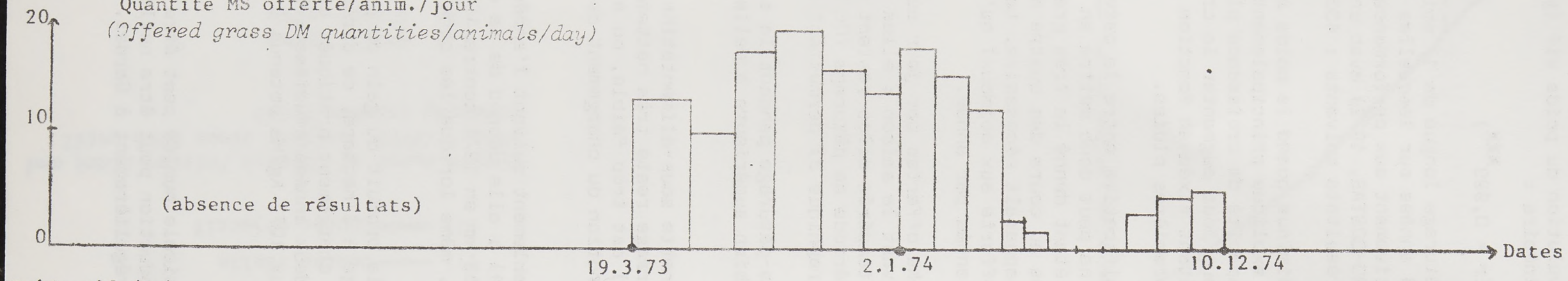
(1) La période de pâturage en région tropicale humide peut être beaucoup plus longue qu'en région tempérée mais la production peut être nulle pendant la période sèche, comme nous l'observons assez régulièrement à Gardel.

Graphique 2 — Conditions climatiques, quantités d'herbe offerte, croissance des animaux. *(Climatic conditions, growth of animals)*

Précip. (mm)
(Rainfall)

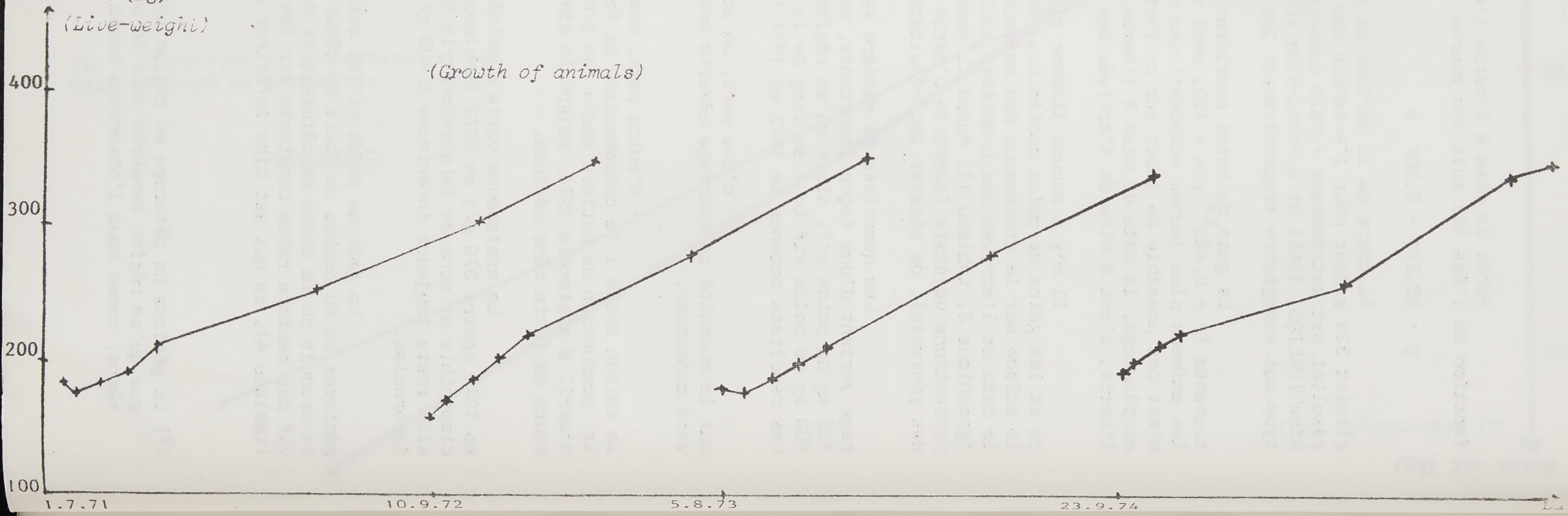


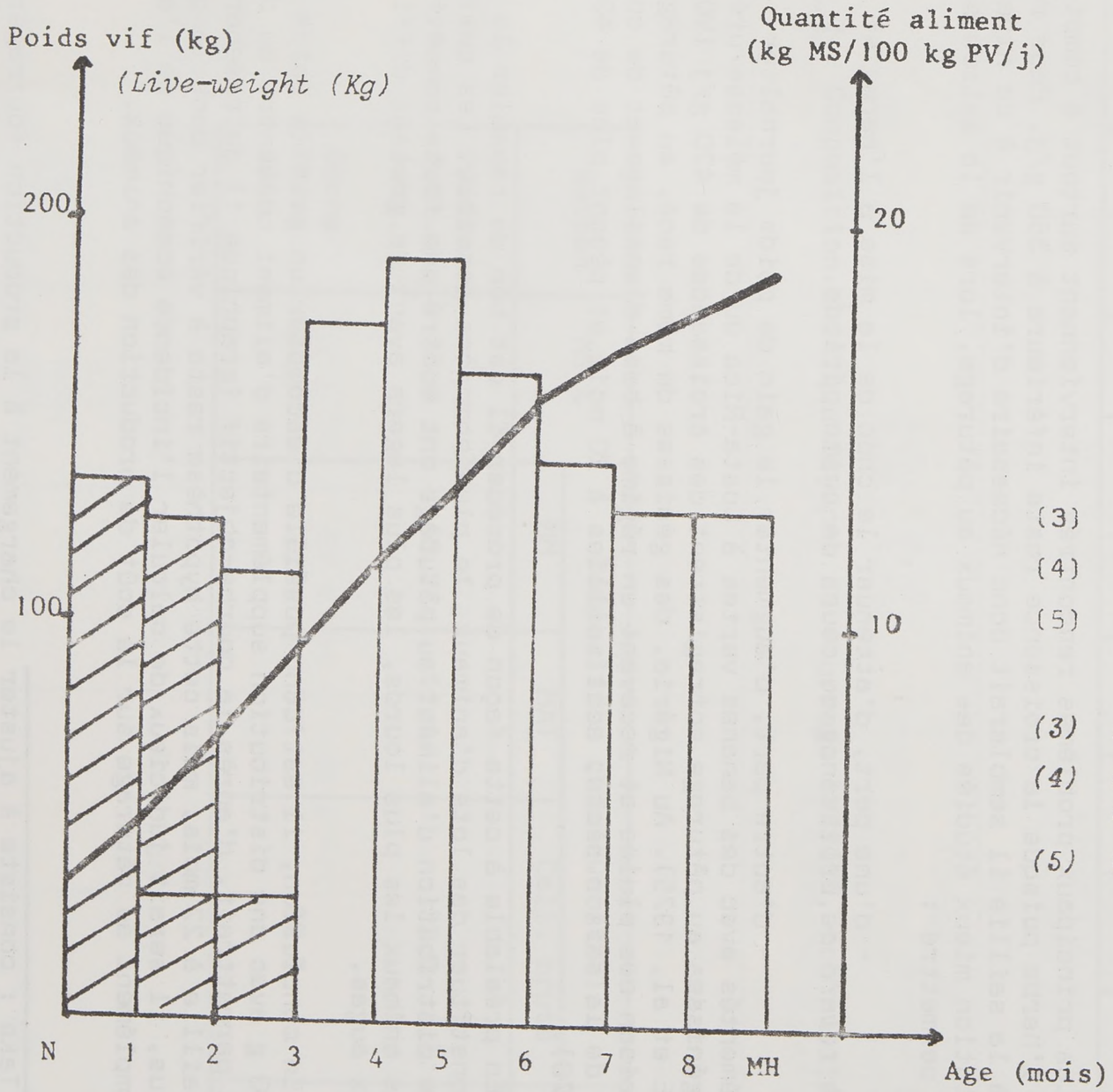
Quantité MS offerte/anim./jour
(Offered grass DM quantities/animals/day)



Poids vif (kg)
(Live-weight)

(Growth of animals)





Graphique 3 - Evolution des quantités d'aliment ingéré par les génisses de la naissance à la mise à l'herbe (n = 35)

Evolution of food quantities consumed by the heigers from birth until first grazing

génisses de race laitière pâturant du Pangola (CARO-COSTAS, 1972). Toutefois, au sujet de ce dernier résultat, il est bon de rappeler qu'il a été obtenu en pratiquant la méthode du "Put and Take"(1) dont on connait les limites lorsque l'on veut extrapoler les résultats des essais à la pratique.

Au cours du mois suivant la mise à l'herbe, les croissances journalières ne dépassent pas, en moyenne, 140 g. Lors des années sèches, les animaux peuvent même enregistrer des croissances négatives, comme en 1971 ou 1973 (graphique 2), qui ne seront pas suivies, semble-t-il, d'une croissance compensatrice(2) puisqu'il n'y a aucune liaison entre les gains de poids journaliers du mois de la mise à l'herbe et ceux des deux mois suivants.

4) Améliorations possibles

Etant donné la faible croissance des génisses au pâturage, il faut attendre 25 mois et demi avant qu'elles atteignent un poids suffisant (355 kg) pour être saillies (tableau 4).

Les principaux problèmes rencontrés interviennent surtout à compter de la mise à l'herbe puisque la croissance reste inférieure à 350 g/j. Pour réduire l'âge à la saillie il semblerait donc nécessaire d'intervenir à ce niveau. La complémentation mieux étudiée des animaux au pâturage, lors de la saison sèche, devrait permettre :

- d'une part, d'atténuer le choc de la mise à l'herbe et donc de limiter le retard de croissance au cours de cette période,

- d'autre part, d'augmenter le gain de poids journalier. En effet, complémentés avec des bananes vertes à Costa-Rica ou de la mélasse/urée à Cuba, des génisses au pâturage entregistrent des croissances de 420 g/j (VOHNOUT, 1975 ; UGARTE et al, 1975). Au Nigéria, des génisses de même race, au pâturage pendant la saison des pluies et recevant un régime à base d'ensilage et de concentré au cours de la saison sèche, sont saillies à 20 mois et pèsent plus de 400 kg (KNUDSEN, 1970).

En préalable à cette façon de procéder il est bon de rappeler la nécessité de constituer des lots d'animaux le plus homogène possible. Les quelques tentatives de distribution d'aliment au pâturage ont montré une forte compétition au profit des animaux les plus lourds, les plus légers ayant de grosses difficultés à accéder aux auges.

En conclusion, il est donc possible d'escompter un gain de poids quotidien de 400 g avec une distribution supplémentaire d'aliment concentré au pâturage, ce qui permettrait, d'après la courbe-objectif (graphique 1) de ramener l'âge à la saillie à 22 mois, mais cette hypothèse reste à vérifier dans la pratique. De plus, il serait judicieux de calculer l'incidence économique de l'apport d'un complément au pâturage sur le coût de production des animaux.

---

(1) Put and Take : consiste à ajuster le chargement à la production fourragère, en retirant ou réintroduisant des animaux. Les résultats sont de ce fait optimisés.

(2) Croissance compensatrice : faculté de l'animal à compenser rapidement une perte de poids ou un arrêt de croissance lorsque les circonstances alimentaires redeviennent favorables.

Tableau 1 - Précipitations (en mm) relevées à Gardel - Années 1971 à 1975

Année	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total
1971	110	49	45	78	72	45	69	92	74	75	73	107	889
1972	109	63	139	121	86	43	92	185	204	136	251	78	1507
1973	53	37	68	52	32	166	26	187	220	100	71	82	1094
1974	129	75	35	84	78	24	29	155	280	193	23	102	1207
1975	97	34	43	12	39	61	16	90	183	177	145	265	1162

Tableau 2 - Composition chimique moyenne du fourrage (VIVIER, non publié)

Saison	MS %	Composition chimique (%MS)			DIV 48 H
		MM	MAT	Cell. brute	
Pluies Juil.- Janv.	23,6	10,2	11,1	33,0	69,1
Sèche Fév.- Juin	33,6	7,7	9,1	30,9	66,2

Tableau 3 - Croissance des veaux femelles, de la naissance à la mise à l'herbe

	Gardel (F.W.I.)	Métropole (TROCCON, 1976)
Race	FFPN	Montbeliarde-FFPN
âge au sevrage (j)	78 ± 16 (2 mois 1/2)	41
âge à la mise à l'herbe (j)	262 ± 44 (8 mois 1/2)	142
Poids vif à la naissance (kg)	32 ± 15	39
" " au sevrage	83 ± 13	67
" " à la mise à l'herbe	184 ± 19	178
Gain de poids vif (g/j)		
- de la naissance au sevrage	656 ± 133	640
- du sevrage à la mise à l'herbe	570 ± 131	784
- de la naissance à la mise à l'herbe	575 ± 91	763
Quantité distribuée de MS (kg/an)		
- aliment d'allaitement	57,6 ± 9,2	30,8
- aliment concentré	395,7 ± 99,3	234
kg MS distribué sous forme de concentré/kg gain de croît, du sevrage à la mise à l'herbe	3,72	2,07

Tableau 4 - Croissance des génisses au pâturage

Année de la mise à l'herbe	1971	1972	1973	1974	Moyenne
Nombre de génisses utilisées	14	15	23	22	
Mise à l'herbe :					
- âge	257 ± 65	248 ± 49	257 ± 27	280 ± 35	262 ± 44
- poids	185 ± 25	164 ± 16	186 ± 8	194 ± 15	184 ± 19
Saillie :					
- âge	854 ± 91	742 ± 88	728 ± 35	771 ± 66	769 ± 91
- poids	345 ± 16	352 ± 9	340 ± 14	347 ± 23	355 ± 23
GMQ (g/j)	290 ± 69	379 ± 55	334 ± 44	305 ± 55	329 ± 65
Chargement :					
- an/ha	-	-	7,2	7,2	-
- kg de PV/ha	-	-	1656	1795	-
Gain de poids vif (kg/ha)	-	-	761	726	-
Estimation des quantités de matière sèche offertes :					
- t/ha	-	-	32,6	20,9	-
- kg/animal/jour	-	-	11,4	6,9	-

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

CARO-COSTAS (R.), ABRUÑA (F.), VICENTE-CHANDLER (J.). - Comparison of heavily fertilized Pangola and Star grass pastures in terms of beef production and carrying in the humide mountain region of Puerto-Rico. J. Agric. Univ. Puerto-Rico 56, 104-109, 1972.

CHENOST (M.), VIVIER (M.), BOUSQUET (P.), GRUDE (A.). - Aspects techniques du développement de l'élevage bovin aux Antilles françaises, zone tropicale humide. Bull. Tech. Inf. du Min. Agric. 298, 223-243, 1975.

KNUDSEN (P.B.), SOHAEL (A.S.). - The Vom Herd : a study of the performance of a mixed Friesian/Zebu herd in a tropical environment. Trop. Agric. (Trinidad) 47, 189-204, 1970.

MALTOS (R.J.), De ALBA (J.), CARTWRIGHT (T.C.). - Growth of replacement females in experimental dairy herds under humid tropical conditions. Anim. Breed. Abstr. (1970) 38, 235, 1968.

MONTARD De F., PETIT (M.), COURSEAU (G.), SAUVAIRE (A.). - Utilisation d'un pâturage d'altitude des monts Dore par des génisses en croissance. Bull. Tech. C.R.Z.V. Theix 17, 45-56, 1974.

OSMAN (A.M.), ZAKI (K.), AFIEFY (M.M.). - Studies on the growth rate and sexual maturity of Friesian heifers. Anim. Breed. Abstr. 42, 53, 1971.

SPINDLER (M.). - L'élevage des jeunes bovins à partir de 6 mois. C.R. Journées Inform. sur l'élevage du jeune bovin, 24,32, 1963.

TROCCON (J.L.), DULPHY (J.P.), ANDRIEU (J.P.). - Utilisation comparée de foin et d'ensilage d'herbe par le veau d'élevage. Bull. Tech. C.R.Z.V. Theix 23, 35-39, 1976.

UGARTE (Z.), PRESTON (T.R.). - Effect of molasses/urea supplementation on Holstein calves grazing Pangola grass. Cuban J. Agric. 9, 109-118, 1975.

VOHNOUT (K.). - Intensive feeding of grazing cattle in the tropics. Activities at Turrialba, 3, 3-5, 1975.

RESUME

Dans les conditions actuelles d'élevage pratiquées aux Antilles françaises, l'âge à la saillie des génisses de race laitière Française Frisonne Pie Noire est tardif (25 mois et demi). C'est pour tenter d'expliquer les causes de cette situation que nous avons étudié la croissance de 75 génisses maintenues en stabulation, jusqu'à l'âge de 8 mois et demi, où elles reçoivent du fourrage et de l'aliment concentré, puis mises à l'herbe jusqu'à la saillie.

Le gain de poids journalier des animaux, de la naissance à la saillie, est de 413 g qui se répartissent comme suit : 575 g de la naissance à la mise à l'herbe contre 329 g pendant les 17 mois de pâturage. Leur faible croissance au pâturage peut s'expliquer :

- par le stress subi lors de la mise à l'herbe, stress se traduisant par un retard de croissance qui n'est pas suivi d'une croissance compensatrice,

- par les importantes variations saisonnières de quantités de MS offertes par jour aux génisses, conduisant à une sous-alimentation des animaux pendant la saison sèche,

- par la valeur alimentaire insuffisante du fourrage proposé.

Pour amener plus rapidement les animaux à un poids à la saillie convenable (350 kg) une complémentation au pâturage doit être envisagée, après constitution de lots de poids homogènes. Il restera à mesurer l'incidence économique de cette formule.

SUMMARY

GROWTH STUDY OF "FRENCH FRIESAN BLACK AND WHITE" (FFPN) HEIFERS, HALF-EXTENSIVE HUSBANDRY IN THE FRENCH WEST INDIES (HUMID TROPICS)

In the present husbandry conditions of the F.W.I., the first covering age of FFPN dairy heifers is late (25 months and half). To try to explain the causes of this situation, we have studied the growth of 75 heifers stalling and receiving fodder and concentrates until the age of 8 months and half, then they were put in grazing until the first covering.

The daily weight profit of the heifers, from birth until the first covering is 413g which are distributed according to the following ratio : 575g from the birth until the first grazing and 329g during the 17 months of grazing. Their low growth on grazing can be explained :

- by the stress undergone on the first grazing, this stress causes a growth delay which is not followed by a compensatory growth,

- by the important seasonal variations of dry matter quantities offered per day, these variations causing an under-nutrition of the animals during the dry season,

- by the insufficient nutritive value of the offered fodder.

To lead more fastly the animals to a suitable first covering weight, a complementary foods distribution besides the grazing has to be planned, after having organized of homogenous weight lots. The economical consequence of this organization has to be studied.

RESUMEN

ESTUDIO DEL CRECIMIENTO DE VAQUILLAS DE RAZA FRISONA FRANCESA (FFPN) EN GANADERIA SEMI-EXTENSIVA EN LAS ANTILLAS FRANCESAS (TROPICO HUMEDO)

En las condiciones actuales de ganaderia en las Antillas Francesas, la edad de la primera monta de las vaquillas de raza lechera FFPN es tardivo (25 meses y medio). Para explicar las causas de esta situación, estudiamos el crecimiento de 75 vaquillas en estabulación hasta la edad de 8 meses y medio, reciben forage y alimentos concentrados, luego son instalados en pacedura hasta la primera monta.

El provecho cotidiano de peso de los animales, desde el nacimiento hasta la primera monta es de 413g que son distribuidos como asi : 575g del nacimiento al apacentamiento contra 329g durante los 17 meses de pacedura. Su pequeño crecimiento en el apacentamiento puede ser explicado :

- por el choque (stress) en el momento del apacentamiento, choque que se traduce por un atraso de crecimiento que no es seguido por un crecimiento compensatorio,

- por las importantes variaciones según las estaciones climaticas de los cantidades de matera seca afrecidas cada dia a las vaquillas, esas variaciones causando una sub-alimentación de los animales durante la estación seca.

- por el valor nutritivo insuficiente del forage afrecido.

Para conducir los animales hasta un poso mas convemiente en el momento de la primera monta, hay que prever la distributión de alimentos complementarios del forage despuès de haber constituido lotes homogeneos segum el peso. La consecuencia económica de esta formula tiendra que ser estudiada.

Nouv. Agron. Antilles-Guyane, 2, 3, 171-183, 1976.

QUELQUES ASPECTS TECHNICO-ECONOMIQUES DE LA PRODUCTION LAITIERE AUX ANTILLES (ZONE TROPICALE HUMIDE)

M. VIVIER(°) - B. MICHALET-DOREAU(°) - A. GRUDE(°).

I - INTRODUCTION

La demande du Marché antillais, en protéines animales d'origine bovine, progresse régulièrement et le développement de l'élevage apparaît comme une véritable nécessité. Les conditions particulières de la région : densité de population, étroitesse du territoire, compétition entre les spéculations animales et végétales au niveau de l'utilisation de la Surface agricole, militent en faveur des systèmes de production permettant de hauts rendements à l'unité de surface. Toutefois, l'absence d'étude microéconomique ne permet pas, actuellement, de porter un jugement sur tel ou tel système ou tel ou tel niveau d'intensification pratiqué dans le contexte des Antilles Françaises.

Afin de réunir quelques éléments d'information sur ce thème, l'Unité Lait du Domaine I.N.R.A.-Gardel s'est fixé comme objectif, entre 1971 et 1975, la mise au point d'un système intensif de production laitière, visant des rendements élevés à l'unité de surface. Au cours de ces cinq années, un troupeau de 70 vaches de race Française Frisonne Pie Noire et leur suite a été conduit comme un élevage de la pratique. L'enregistrement d'un grand nombre de données : contrôle laitier, contrôle de croissance, contrôle de la reproduction, fiches de pâturage, comptabilité matière, a permis de recueillir des références concernant les aspects techniques de la conduite d'un troupeau laitier intensif en zone tropicale humide (VIVIER et al, 1976) ainsi que divers éléments à caractère économique. Ces derniers permettent de fixer des ordres de grandeur, tout en reconnaissant que les conditions spécifiques des domaines expérimentaux de l'I.N.R.A. n'en font pas des lieux particulièrement privilégiés pour ce type de réflexion.

II - METHODOLOGIE

Cette étude a retenu les principes et la terminologie des centres de gestion : c'est ainsi que la structure du troupeau, les chargements de prairies, sont exprimés en UGB (Unité Gros Bétail), les productions en kg de lait ou en kg de croît vif sont rapportées à l'hectare de SFP (Surface Fourragère Principale) qui se confond dans le cas présent avec la SAU (Surface Agricole Utile). Les éléments économiques se limitent au calcul du Produit Brut (PB), des Charges Directes (CD) et de la Marge Brute (MB) - (franc courant)[1].

III - LES ASPECTS TECHNIQUES

L'objectif technique était d'utiliser au mieux les surfaces fourragères (parcellement, fauche des refus, ensilage, fertilisation) de telle sorte que le chargement (UGB/ha) progresse de façon sensible.

([1]) voir en annexe 1 la définition de ces termes.

(°) Station de Recherches Zootechniques - I.N.R.A. Antilles-Guyane, Domaine Duclos 97170 - Petit-Bourg (Guadeloupe)

a) Le système fourrager : Structure et Evolution, mode d'exploitation (tabl. 1)

Le Pangola *(Digitaria decumbens)* domine largement le système fourrager (65 à 69 p. 100 de la SFP) complété par le Merker *(Pennisetum purpureum)* et le Sorgho fourrager (Cv Sudax Sx11). Les savanes (prairies permanentes à *Andropogon caricosus)* n'occupent après 1971 qu'un faible pourcentage des surfaces consacrées au troupeau laitier.

Tableau 1 - Système fourrager de l'Unité Production Laitière du Domaine I.N.R.A-Gardel (Guadeloupe). (en hectares)

Fourrages	Mode d'utilisation	1971	1972	1973	1974	1975	$\bar{X}$
Pangola	Parcelles fauchées et parc. pâturées	33,0 (68,6 %)	27,0 (67,6 %)	23,0 (65 %)	24,7 (68 %)	22,7 (69 %)	26,10 (66,7 %)
Merker	Parcelles fauchées et parc. pâturées	7,7 (16 %)	7,7 (18,6 %)	7,7 (21 %)	6,0 (16,6%)	4,2 (13,0%)	6,66 (17,03%)
Sorgho fourrage Cv Sudax Sx 11	Parcelles fauchées et parc. pâturées	1,0 (2 %)	4,3 (10 %)	3,5 (10 %)	2,0 (6 %)	4,5 (14 %)	3,06 (7,82 %)
Herbe de Guinée	Parcelle pâturée	0,40 (0,83 %)	0,40 (0,97 %)	0,40 (1,09 %)	0,40 (1,11%)	0,40 (1,2 %)	0,40 (1,02 %)
Transvala	Parcelle pâturée	1,07 (2,2 %)	1,07 (2,58 %)	1,07 (2,92 %)	1,07 (2,97%)	1,07 (3,24%)	1,07 (2,74 %)
Divers dont savanes	Parcelles pâturées	5,0 (10,4 %)	1,0 (2,4 %)	1,0 (2,7 %)	2,1 (6 %)	0,0 -	1,82 (4,6 %)
TOTAL exprimé en ha (SFP)		48,1 (100)	41,4 (100)	36,6 (100)	36,0 (100)	33,0 (100)	39,11 (100)

Les chiffres entre parenthèses indiquent les surfaces en p. 100 de la surface fourragère principale (SFP).

Le mode d'exploitation des prairies est simple : les vaches laitières pâturent à la clôture électrique la nuit et reçoivent à l'étable au cours des heures chaudes de la journée des fourrages verts ou ensilés (suivant les saisons). Les génisses et les vaches taries sont maintenues en permanence sur des prairies, leur alimentation est complétée, au cours de la saison sèche, par de l'ensilage et de la mélasse.

Les prairies suivent une rotation assez lente (45 j). L'ensilage permet de reporter dans le temps les exédents d'herbe. Cette technique a été largement développée au cours de la période étudiée : en 1975 le domaine ensile 1200t de fourrage contre 150 t en 1971.

La fertilisation a progressé jusqu'en 1974, date à laquelle l'utilisation rationnelle du lisier permit de limiter sensiblement les achats d'engrais (tabl. 2).

Tableau 2 - Fertilisation des surfaces fourragères de l'Unité Lait du Domaine I.N.R.A. Gardel (unités/ha).

	1971	1972	1973	1974	1975	$\bar{X}$
N	262	321	368	200	220	274
P	51	41	72	85	45	59
K	86	130	184	194	154	150
Lisier	-	-	-	30.000 l/ha	40.000 l/ha	-

b) Le troupeau : structure et production (tableau 3).

L'effectif légèrement inférieur à 100 UGB comprend un pourcentage maximum de vaches laitières compatible avec une bonne conduite et tient compte de la nécessité de réformes fréquentes (Reproduction) et de l'impossibilité de s'approvisionner localement en animaux de qualité.

La production laitière individuelle (moyenne économique) s'est stabilisée entre 1971 et 1975 aux environs de 3000 l malgré une consommation élevée d'aliment concentré (0,300 kg par litre de lait produit). Il est à signaler que la moyenne économique constatée est sensiblement inférieure à ce que l'on peut obtenir avec ce type de troupeau en climat tempéré.

Tableau 3 - Importance, structure et productivité du troupeau laitier FFPN. Domaine I.N.R.A.-Gardel (Guadeloupe). (effectifs exprimés en UGB)

Catégorie d'animaux	1971	1972	1973	1974	1975	$\bar{X}$	
Taureaux	4,6	4,4	3,0	3,9	2,1	3,6	STRUCTURE du TROUPEAU
Vaches laitières	77,7	69,1	68,1	72,0	67,6	70,9	
Génisses au pâturage	7,2	10,2	10,4	10,7	12,7	10,2	
Génisses à l'étable	10,8	10,6	12,0	14,9	15,0	12,6	
TOTAL UGB	100,3	94,6	93,5	101,5	97,4	97,3	
UGB VL/UGB[1]	0,77	0,73	0,73	0,71	0,67	0,72	PRODUCTIVITE
Rendement économique (lait, litres/vache)	2920	3157	3206	3182	2975	3088	
Consommation en concentré (kg/1)	0,300	0,280	0,270	0,293	0,361	0,301	

[1] $\frac{\text{unités gros bétail - vaches laitières}}{\text{unités gros bétail}}$

c) Rendements (tableau 4) :

Il a été montré à plusieurs reprises qu'il était plus facile d'améliorer les rendements par la recherche d'un chargement/ha élevé d'animaux moyennement productifs plutôt que par l'introduction d'un cheptel très performant (CHENOST et al, 1975 ; VIVIER et al, 1976), ceci en raison du haut rendement des espèces fourragères tropicales et de leur médiocre valeur alimentaire.

Entre 1971 et 1975 l'intensification : fertilisation, exploitation, choix des espèces fourragères (disparition des savanes, introduction des sorghos fourragers...) a permis une amélioration très sensible du chargement moyen/ha, il passe de 2,09 UGB en 1971 à pratiquement 3 en 1975 (+ 43 %). Les surfaces consacrées aux vaches en lactation connaissent une évolution semblable : 1,85 UGB en 1971, 2,50 UGB en 1975, soit + 35 %. En conséquence, la production laitière progresse de + 44 % (5000 l en 1971 ; 7221 l en 1975) et le nombre de veaux sevrés de + 46 % (1,59 en 1971 ; 2,33 en 1975). Le croît vif des génisses exprimé en kg/ha de Surfaces Fourragères Principales-Génisses n'évolue pas de façon régulière, ceci est dû au fait que la courbe de croissance dépend en grande partie des conditions annuelles de productions fourragères ; en tout état de cause le gain moyen quotidien (GMQ) ne dépasse jamais 400 g. Il serait nécessaire d'étudier un système de complémentation à l'herbe susceptible d'améliorer cette situation (MICHALET-DOREAU et al, 1976).

Tableau 4 - Mode d'utilisation et productivité du système fourrager du Domaine I.N.R.A.-Gardel (Guadeloupe)

	1971	1972	1973	1974	1975	$\bar{X}$
surfaces consacrées aux vaches laitières (ha)	42,1	35,4	30,6	30,0	27,0	33,02
surfaces consacrées aux génisses (ha)	6	6	6	6	6	6
UGB VL[•]/ha de SFP-VL	1,85	1,95	2,35	2,40	2,50	2,21
UGB G[••]/ha de SFP-G[••••]	1,20	1,70	1,73	1,78	2,12	1,71
UGB / ha de SFP ($\bar{X}$)[•••]	2,09	2,29	2,55	2,82	2,95	2,54
Nbre veaux sevrés/ha SFP-VL	1,59	1,81	1,73	2,10	2,33	1,91
Production laitière/ha SFP-VL	5000	7229	8854	7288	7221	7118,4
Indice	100	144	177	145	144	-
Croît génisses en kg/ha SFP-G	600	800	691	934	428	690
Indice	100	193	115	156	71	-
Croît génisses en kg/ha SFP (période étable + pér. herbe)	145	226	205	260	284	-
Indice	100	156	141	179	196	-

[•] UGB-VL : unité gros bétail vaches laitières

[••] UGB-G : unité gros bétail génisses au pâturage

[•••] UGB $\bar{X}$: ensemble des UGB, voir tableau 1

[••••] SFP-G : surfaces fouragères génisses

Par contre, la somme des croissances des phases Etable et Herbe, ramenée à l'hectare de SFP, montre, là également, une très nette progression. Exprimé sous forme d'indice, celui-ci passe de 100 en 1971 à 196 en 1975.

III - LES ASPECTS ECONOMIQUES

Trois points seront examinés : le Produit Brut/hectare, les Charges Directes et la Marge Brute.

A) Le produit brut/hectare (tableau 5) :

Le produit brut représente la somme des produits vendus effectivement auxquels s'ajoutent les cessions à l'unité engraissement des veaux mâles âgés de 8 jours et le croît des génisses estimé suivant les cours de la viande sur pied (ces divers éléments sont rapportés à l'hectare).

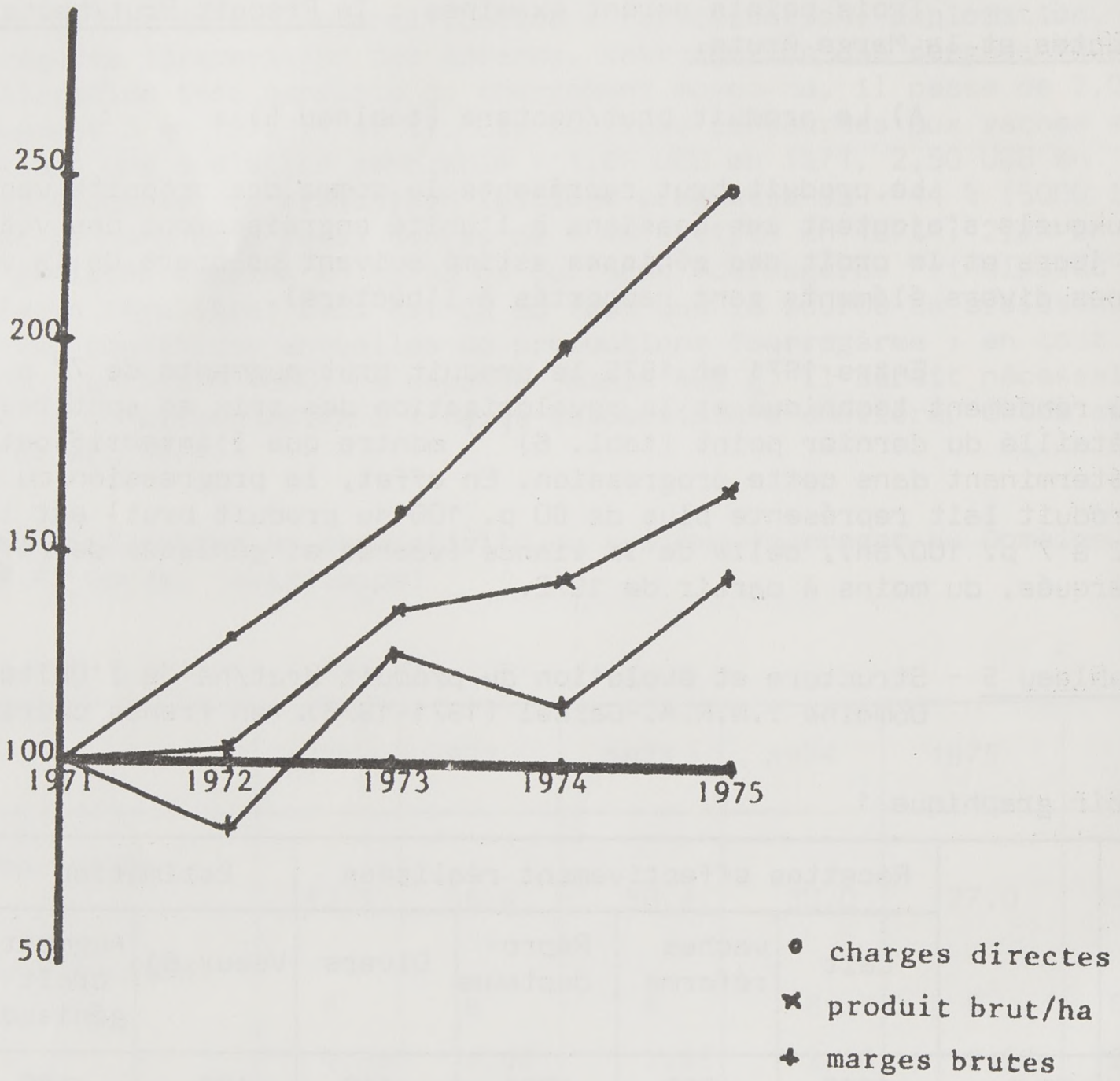
Entre 1971 et 1975 le produit brut augmente de 77 p. 100. L'amélioration du rendement technique et la revalorisation des prix en sont responsables. L'examen détaillé du dernier point (tabl. 6) (•) montre que l'intensification joue un rôle déterminant dans cette progression. En effet, la progression du prix du lait (le produit lait représente plus de 60 p. 100 du produit brut) est lente et variable (2 à 7 p. 100/an), celle de la viande (vaches et génisses de réforme) a été plus marquée, du moins à partir de 1972.

Tableau 5 - Structure et évolution du produit brut/ha de l'Unité laitière du Domaine I.N.R.A.-Gardel (1971-1975). (en francs courants)

voir graphique 1

Années		Recettes effectivement réalisées				Estimation		TOTAL/ha en francs	Indice
		Lait	vaches réforme	Reproducteurs	Divers	Veaux 8j	Augment. croît génisses		
1971	PB/ha %	4947 66	292 4	1391 18	140 1,8	169 2,2	580 7	7519 100	100 -
1972	PB/ha %	5709 76	376 5	147 2	221 3	167 2	904 12	7524 100	100 -
1973	PB/ha %	6647 64	820 8	76 0,7	1444 14	265 2,5	1128 10,8	10380 100	138 -
1974	PB/ha %	7606 71	1011 9,4	- -	171 1,6	367 3,4	1560 14,5	10715 100	142 -
1975	PB/ha %	8165 61	1832 14	1006 7,5	66,8 0,5	413 3	1846 14	13297 100	177 -

(•) voir Annexe II



Graphique 1

Evolution des charges directes, produits bruts et marges brutes/hectare entre 1971 et 1975

Evolution of direct expenses (o), gross earnings (x) and gross profits (+) per hectare between 1971 and 1975.

L'absence de Marché organisé se répercute évidemment au niveau des prix de vente du lait. Il est actuellement déterminé par contrat de gré à gré.

b) Charges directes (tableau 7) :

Le mode de calcul n'appelle pas de remarque, les charges supportées par l'Unité lait sont rapportées à l'hectare. Leur brutale évolution est dûe en premier lieu à une rapide augmentation des prix unitaires entre 1971 et 1975. Pour illustrer cet aspect nous retiendrons l'évolution des prix des aliments du bétail et des engrais (tableaux 8 et 9).(•)

Tableau 7 - Evolution des charges directes/ha de l'Unité lait du Domaine de Gardel entre 1971 et 1975 (Graph. 1).

	1971	1972	1973	1974	1975
Engrais	482	595	1035	1202	1286
Produits phyto. et semences	22,1	43,5	36,0	72,5	132
Aliments du bétail :					
. alim. conc. vaches lait.	1327	1627	2067	2520	3102,2
. alim. conc. génisses	258	471	398	572	630
. lait de remplacement	96	178	139	195	236
. mélasse	42	49,4	61,6	104,0	138,0
Prod. vét. et Insém. artif.	157	150	170	148	196
Honoraires du vétérinaire	73	75	76	76	100
TOTAL	2457	3189	3972	4889	5820
Indice	100	130	162	199	237

(•) voir en Annexe III

Rapporté au litre de lait produit, le coût Concentré passe de l'indice 100 à 172 et celui des fertilisants de 100 à 200 entre 1971 et 1975 (tableau 10) malgré une réduction sensible d'achat de ces derniers.

Tableau 10 - Evolution des coûts Concentré et Fertilisant par litre de lait entre 1971 et 1975.

(1) Concentré/litre de lait					
	1971	1972	1973	1974	1975
Quant. Conc./litre lait	0,300	0,280	0,270	0,293	0,361
Prix concentré/kg (francs)	0,84	0,97	1,10	1,18	1,19
Coût Conc./litre lait (francs)	0,25	0,27	0,30	0,35	0,43
Indice	100	108	120	140	172
(2) Fertilisation/litre de lait					
Coût fertilisation/ha (francs)	482	595	1035	1202	1286
Lait/ha (litres)	5265	5993	6908	7288	7221
Coût fert/litre lait (francs)	0,09	0,10	0,15	0,16	0,18
Indice	100	111	166	178	200

Il n'est pas sans intérêt de rappeler que dans le contexte "tempéré" la consommation d'aliment concentré/litre de lait produit varie entre 0,110 et 0,220 kg suivant le système fourrager pratiqué. Aussi, au cours de l'année 1975, le coût Concentré/litre de lait atteignait, en France métropolitaine, en moyenne 12,6 Cts (DE FLOJAC, 1975 ; BALLANDONE, 1975).

c) La marge brute (tabl. 11) :

La marge brute progresse chaque année en valeur absolue de façon irrégulière, par contre, exprimée en pourcentage du produit brut, elle fléchit sensiblement, ce qui s'explique aisément lorsqu'on se reporte à l'évolution des charges directes.

Tableau 11 - Evolution de la marge brute entre 1971 et 1975. Unité lait Domaine I.N.R.A.-Gardel (Graph. 1 et 2).

Année	1971	1972	1973	1974	1975
P. brut	7519	7524	10380	10715	13297
Charges directes	2457	3189	3972	4889	5820
Marge brute	5062	4335	6408	5826	7477
Indice	100	86	127	115	148
MB/PB x 100	67 %	58 %	62 %	54 %	56 %

CONCLUSION

L'effort d'intensification et de rationnalisation d'un élévage laitier permet, dans le contexte des Antilles, une très nette amélioration des rendements techniques. Au plan économique, cela se traduit par une sensible augmentation du produit brut/hectare qui, exprimé sous forme d'indice, passe entre 1971 et 1975, de 100 à 177. La marge brute progresse également au cours de la même période de 100 à 148. Les charges, quant à elles, passent de 100 à 237. Les raisons de cette brutale augmentation sont doubles : progresssion des achats de fertilisants et aliments du bétail et surtout augmentation de leur prix unitaire.

Le rapport Marge Brute/Produit Brut synthétise bien les difficultés rencontrées par une unité de production laitière de dimension moyenne conduite intensivement :

- absence de Marché organisé du lait (répercussion sur les prix).
- difficultés et coût de l'ensemble des approvisionnements.
- valeur généralement médiocre des fourrages tropicaux entrainant des consommations élevées d'aliments concentrés coûteux.

Ces quelques observations montrent que l'amélioration de la productivité ne doit pas être recherchée seulement à travers l'utilisation des fertilisants et des aliments concentrés importés, d'autres aspects techniques comme : l'organisation du travail,[1] le choix des espèces fourragères, la mécanisation etc... sont à considérer et à étudier. Sans oublier que le "progrès technique", exprimé en terme d'amélioration du Revenu de l'Agriculteur, ne sera possible que dans un contexte économique convenablement organisé (Marché, approvisionnement, etc...).

([1]) Une brève analyse du poste TRAVAIL montre que la production laitière annuelle rapportée à l'Unité Travailleur Homme (UTH) est de l'ordre de 43.000 l, ce qui est faible comparativement aux normes classiques. L'analyse de ce problème mériterait d'être entreprise dans diverses exploitations agricoles car il est d'autant plus important que les conditions économiques régionales nécessitent une productivité du travail particulièrement efficace.

ANNEXE I

DEFINITIONS :

1) Produit Brut : le produit de l'exploitation correspond à la valeur de la production agricole. Il recouvre l'ensemble des biens et des services produits au cours de l'exercice annuel.

2) Charges Directes : elles concernent la production considérée et son niveau d'intensification.

3) Marge Brute : différence entre Produit et Charge.

4) UGB :
- Taureau = 1,1 UGB
- Vache laitière = 1,0 UGB
- Génisse avant mise à l'herbe = 0,30 UGB
- Génisse à l'herbe..... = 0,50 UGB

} valeur moyenne

ANNEXE II

Tableau 6 - Evolution des prix de vente de lait, des vaches et des génisses de réforme entre 1971 et 1975 (Domaine INRA-Gardel). (francs courants)

Produit	Génisses et vaches de réforme		Lait	
Année	Prix au kg	Indice	Prix au litre	Indice
1971	4,00 F	100	1,10 F	100
1972	4,00	100	1,12	102
1973	5,50	137	1,20	109
1974	6,00	150	1,28	116
1975	6,50	162	1,34	122

ANNEXE III

Tableau 8 - Evolution des prix des engrais entre 1971 et 1975. (francs courants)

Année	Type d'engrais	Prix au kg	Evolution en p.100 par rapport à 1971
1971	12.6.20 Ammonitrate	0,48 0,54	100 100
1972	12.6.20 Ammonitrate	- 0,68	- 126
1973	12.6.20 Ammonitrate	0,57 0,70	119 129
1974	12.6.20 Ammonitrate	0,99 1,00	206 185
1975	12.6.20 Ammonitrate	1,11 1,43	231 264

Tableau 9 - Evolution des prix des aliments du bétail entre 1971 et 1975. (francs courants)

Année	Nature de l'aliment	Qté annuelle utilisée	Prix moyen pondéré (TVA incluse)	Variation par rapport à 1971
1971	alim. vaches laitières 20 p.100 MAT		0,84	100
	lait remplacement	6050 kg	2,86	100
	Mélasse	14900 l	0,27	100
1972	alim. vaches laitières 20 p.100 MAT	102,11 t.	0,97	115
	lait remplacement	7450 kg	3,43	119
	mélasse	14100 l	0,29	107
1973	alim. vaches laitières 20 p.100 MAT	84,15 t.	1,10	131
	lait remplacement	7575 kg	3,50	122
	mélasse	14100 l	0,32	119
1974	alim. vaches laitières 20 p.100 MAT	106,6 t.	1,18	140
	lait remplacement	6925 kg	3,90	136
	mélasse	23500 l	0,32	119
1975	alim. vaches laitières 20 p.100 MAT		1,19	141
	lait remplacement	4000 kg	4,33	151
	mélasse	21650 l	0,42	155

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BALLANDONNE (J.C.). - Contribution à la mise au point d'une méthode de comparaison des systèmes fourragers. Etude I.T.E.B., 1975.

CHENOST (M.) et al. - Aspects techniques du développement de l'élevage bovin aux Antilles françaises, zone tropicale humide. Bull. Tech. Inf. du Min. Agric. 298, 223-243, 1975.

FLOJAC De Y. - Deux vaches laitières à l'hectare fourrager. Rev. de l'Elev. 45, 1975.

MICHALET-DOREAU (B.), VIVIER (M.), GRUDE (A.). - Etude de la croissance des génisses FFPN conduites en élevage semi-extensif en zone tropicale humide aux Antilles françaises. Nouv. Agron. Antilles-Guyane. (sous presse), 1976.

VIVIER (M.), MICHALET-DOREAU (B.), GRUDE (A.). - La conduite d'un troupeau laitier intensif en zone tropicale humide (Antilles françaises). Nouv. Agron. Antilles-Guyane, 1, 4, 307-321, 1975.

RESUME

L'intensification de la production laitière aux Antilles françaises permet d'atteindre des résultats techniques intéressants qui se répercutent sur le plan économique par une augmentation des Produit Brut et Marge Brute. L'environnement économique difficile que connait la région montre que les engrais et les aliments concentrés pour le bétail ne doivent pas être considérés comme les seuls moyens de progresser, d'autres aspects : organisation du travail, mécanisation, etc... doivent être également étudiés.

choix des espèces fourragères

SUMMARY

SOME TECHNICAL AND ECONOMIC ASPECTS OF DAIRY PRODUCTION IN THE FRENCH WEST INDIES (HUMID TROPICS)

The intensification of dairy production in the French West Indies permits to reach interesting technical results which have economic repercussions through an increase of gross earning and profit. The difficult economic environment of the region shows that fertilizers and concentrates are to been seen as the only means of progress ; other aspects as work organisation, mecanization have to be also studied.

fodder

RESUMEN

ALGUNOS ASPECTOS TECNICOS Y ECONOMICOS DE LA PRODUCCIÓN LECHERA EN LAS ANTILLAS FRANCESAS (TROPICO-HUMEDO)

La intensificación de la producción lechera en las Antillas Francesas permite alcanzar resultados tecnicos interesantes que se repercuten economicamente /y por un aumento de los producto/margen de ganancias integros. El medio ambiente económico dificil de la region evidencia que los fertilizadores y los alimentos concentrados no tienen que ser considerados como los solos medios de progreso ; otros aspectos como organización del trabajo, mecanización, etc... tienen también que sei estudiados.

forraje

Nouv. Agron. Antilles-Guyane, 2, 3, 185-191, 1976.

ENGRAISSEMENT DE TAURILLONS CREOLES AU SON MELASSE

M. DOREAU[°] - M. CHENOST[°°] - M. VIVIER[°°°] - A. GRUDE[°°°]

INTRODUCTION

La Guadeloupe et la Martinique importent 50 à 60 p.100 de leurs besoins respectifs en viande bovine (D.D.A. Guadeloupe et Martinique, 1973) et ce déficit risque de s'accroître, d'environ 8 p.100, chaque année du fait de la progression régulière de la demande.

Actuellement, les animaux locaux sont trop souvent mis en marché à des âge et qualité variables et surtout à un poids insuffisant (VIVIER, BOUSQUET, 1973). L'ajustement Offre-Demande nécessite une augmentation des effectifs du troupeau mais aussi l'abattage d'animaux plus lourds et mieux préparés à la commercialisation. L'engraissement des bovins de boucherie à partir de produits (ou sous-produits) locaux apparaît comme une nécessité économique. Une fourmule intéressante consiste à utiliser en tant qu'aliment d'engraissement le son de blé, sous produit de la minoterie locale, disponible en grande quantité (5 000 tonnes en 1975) et encore peu ou pas valorisé sur place. C'est afin d'étudier une solution de ce type facilement transposable chez les éleveurs que des taurillons Créoles "tout venant" - engraissés avec un aliment à base de son - ont été mis en expérimentation au Domaine I.N.R.A.-Gardel (Guadeloupe, F.W.I.).

CONDUITE DE L'EXPERIENCE

20 taurillons maigres "tout venant" d'un poids moyen de 177 kg non écornés de race Créole sont maintenus par groupe de cinq en stabulation libre sur caillebotis (1,5 m^2 par animal) pendant toute la durée de l'essai. L'âge à la mise en régime varie entre 9 et 21 mois et le poids à l'abattage fixé à 350 kg.

Les animaux reçoivent :

- un aliment granulé distribué ad libitum, contenant 85 p.100 de son de blé mélassé à 10 %, enrichi en azote par apport d'urée et en minéraux (Tabl. 1) ;

- du Pangola, récolté à l'ensileuse et distribué en quantité limitée à 2 kg de matière fraîche par 100 kg de poids vif, afin d'assurer le bon fonctionnement du rumen.

3 lots sont soumis à ce régime et un 4ème reçoit en supplément de la mélasse de canne à sucre ad libitum dès que les animaux ont atteint 250 kg.

Une pesée individuelle est effectuée tous les 14 jours. Les consommations d'aliment sont mesurées par lot.

.../...

(°) Adresse actuelle : C.R.Z.V. de Theix, St-Genès Champanelle, 63110 BEAUMONT (France).
(°°) Adresse actuelle : F.A.O., Division de la Production et de la Santé Animale, Service de la Recherche et de l'Enseignement Zootechniques, Via delle Terme di Caracalla, 00100 ROME (Italie).
(°°°) Station de Recherches Zootechniques, I.N.R.A.-Antilles-Guyane, Domaine Duclos, 97170 PETIT-BOURG (Guadeloupe).

Tableau 1 - Composition et valeur nutritive de l'aliment "son mélassé"
(composition and nutritive value of bran-molasses concentrate)

Composition de l'aliment (p.100 MS)	son de blé	85
	mélasse	10
	urée	1,5
	minéraux	3,5
Composition du complément minéral (p.100)	phosphate bicalcique	57
	sel marin	31
	sulfate de fer	7
	sulfate de magnésium	4
	sulfate de zinc	1
	sulfate de cuivre	0,01
Composition chimique (p.100 MS)	A.D.F.	8,2
	N.D.F.	
	matières azotées totales	20,8
	matières minérales	7,3
	amidon	16,4
	sucres solubles	9,1
Valeur nutritive	Energie brute (kcal/g MS)	3766
	C.U.D. matière organique (p.100)	71,3
	C.U.D. matières azotées (p.100)	77,9
	matières azotées digestibles (g/kg MS)	162

Note : ces chiffres sont sujets à des fluctuations dues principalement à l'instabilité de la composition de la mélasse et au caractère industriel de la production.

RESULTATS ET DISCUSSION

Les vitesses de croissance obtenues avec le régime "Son mélassé" atteignent 880 g/j (Tabl. 2). Dans une autre expérience, des taurillons FFPN recevant le même régime et conduits en conditions identiques réalisent des performances du même ordre entre le sevrage et 16 mois (CHENOST et al, sous presse). Ces résultats diffèrent sensiblement de ceux obtenus au Sénégal avec des Zébus Gobra (DENIS, VALENZA, 1971 ; DENIS et al, 1972) quoique utilisant des aliments plus énergétiques et plus riches en azote (contenant 82 et 86,5 p. 100 d'un mélange de sons de blé 1/3, Sorho 1/3, Maïs 1/3) les croissances observées ne dépassent pas respectivement 590 et 550 g/j.

Bien que l'âge et l'état nutritionel des taurillons Créoles soient très différents, il existe une liaison inverse (à la limite du seuil de signification r = 0,43) entre le G.M.Q., pendant la phase d'engraissement, et le poids à la mise en régime. Ce résultat est probablement une conséquence de l'hétérogénéité du lot.

Par ailleurs, pour chaque animal, des regressions linéaires entre le poids et le nombre de jours d'engraissement à partir de la mise en régime ont été établies. Les coefficients de corrélation, tous supérieurs à 0,98 mettent en évidence la linéarité de la croissance (les courbes moyennes sont représentées fig. 1). Ce résultat va dans le sens des observations de DENIS et VALENZ (1971) constatant la croissance quasi linéaire de Zébus Gobra engraissés avec un aliment à base de Son.

La consommation quotidienne de son mélassé, très variable d'un jour à l'autre, se situe autour de 6 kg. Elle ne varie pas avec le poids de l'animal : ni au cours de l'engraissement au sein de chaque lot, ni à la même date entre lots de poids différents. Elle ne diffère pas non plus de celle de taurillons FFPN élevés dans les mêmes conditions d'habitat et de régime (CHENOST et al, sous presse). L'efficience de l'aliment peu donc être considérée identique pour les 2 races.

Le lot de taurillons recevant un complément de mélasse ad libitum n'en consomme pas plus de 370 g/j, les performances ne sont pas améliorées et la quantité totale de matière sèche ingérée reste comparable à celle des autres lots : 7 kg (Son mélassé + Pangola + mélasse), ce qui semblerait montrer qu'au lieu d'augmenter les quantités ingérées le complément de mélasse se substitue à d'autres éléments de la ration. Ces résultats diffèrent des observations de CHENOST et GEOFFROY (1975) constatant que les quantités de matière sèche totale ingérées par des moutons alimentés avec du son et de la mélasse augmentent significativement jusqu'à ce que cette dernière atteigne 37 p.100 de la ration. Dans le cas présent, la non influence de la mélasse est certainement due au fait que les taurillons ont déjà atteint leur capacité d'ingestion maximum.

CONCLUSIONS

Il est possible d'obtenir avec des taurillons Créoles de 9 à 21 mois, en milieu tropical, des vitesses de croissance comparables à celles d'animaux FFPN de même poids.

Le son mélassé peut consituer pour l'éleveur un aliment intéressant pour produire de la viande avec un minimum d'investissement en faisant appel à des animaux et des aliments disponibles sur place. Le système de production

.../...

Tableau 2 — Résultats d'engraissement

Régime	"Son mélassé"	"Son mélassé" + mélasse
Nombre d'animaux	15	5
poids de départ (kg)	177 ± 30	183 ± 28
poids final (kg)	359 ± 28	357 ± 29
durée d'engraissement (j)	207	196
GMQ (g/j)	880 ± 116	885 ± 98
consommation journalière de concentré (kg/j)	6,21	5,48
consommation journalière de mélasse (kg/j)	-	0,37
efficience du concentré (kg de concentré/kg gain)	7,06	6,19

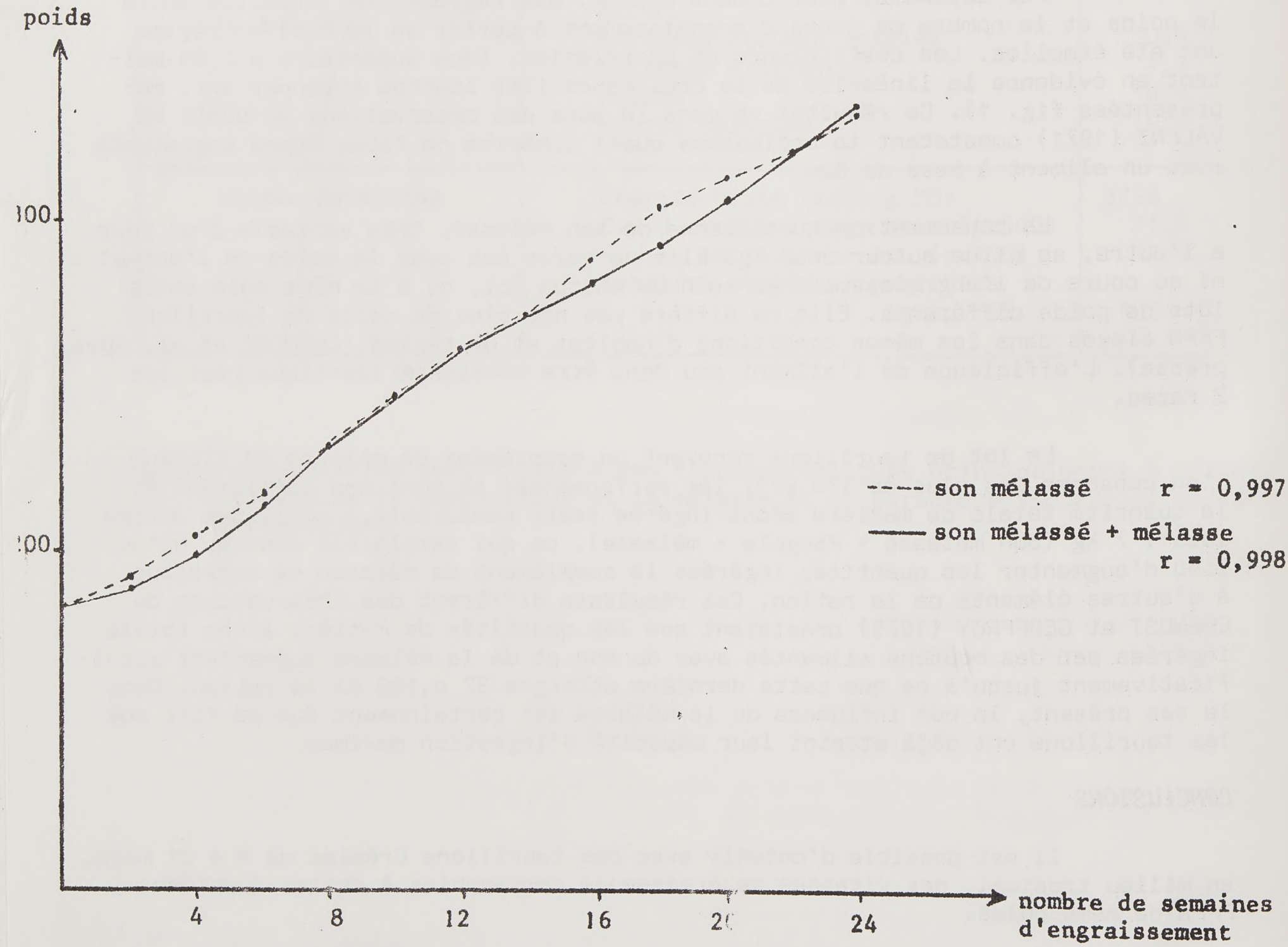


Figure 1 — Courbes d'engraissement

(Fattening curves)

"Elevage à l'herbe-Engraissement au son mélassé" permet d'abattre des animaux âgés de 15 à 20 mois, le passage de l'herbe au nouvel aliment étant réalisé en fonction des disponibilités respectives en fourrages, en son et en mélasse.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

CHENOST (M.), GEOFFROY (F.). - Intérêt du Son dans l'alimentation des ruminants aux Antilles Françaises. Premiers résultats et perspectives d'utilisation. Nouv. Agron. Antilles-Guyane, 1, (1), 37-45, 1975.

CHENOST (M.), DOREAU (M.), VIVIER (M.), GRUDE (A.). - Essais d'engraissement de taurillons de race laitière en zone tropicale humide. (communication à présenter), 1977.

D.D.A. de Guadeloupe. - Projet de développement de la production de viande bovine en Guadeloupe. D.D.A. Basse-Terre, 1 brochure ronéo, 1973.

D.D.A. de Guadeloupe. - Données statistiques. D.D.A. Basse-Terre, 1 brochure ronéo, 1974.

D.D.A. de Martinique. - Analyse de la situation de l'élevage bovin en Martinique. D.D.A. Fort-de-France, 1 brochure ronéo, 127 p., 1973.

DENIS (J.P.), VALENZA (J.). - Extériorisation des potentialités génétiques du Zébu Peulh sénégalais (Gobra). Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 24, 409-418, 1971.

DENIS (J.P.), VALENZA (J.), THIONGANE (A.I.). - Extériorisation des potentialités du Zébu Gobra. Résultats des abattages pratiqués en 1971. Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 25, 245-257, 1972.

VIVIER (M.), BOUSQUET (P.). - Premières observations effectuées en Martinique sur des troupeaux bovins à dominante Zébu. Bull. Tech. Prod. Anim., 2-3, 39-49, 1973.

RESUME

20 taurillons Créoles "tout venant", d'un poids moyen de 177 kg, ont été engraissés sur un régime à base de son mélassé (85 p.100 de son de blé) jusqu'au poids de 357 kg. Des croissances de 880 g/j ont été obtenues avec une consommation journalière de 6,4 kg de concentré. Un supplément de mélasse ad libitum n'améliore pas les performances.

SUMMARY

FATTENING OF CREOLE YOUNG BULLS WITH MOLASSED BRAN

Twenty creole young bulls without any choice, with an average weight of 177 kg, were fattened with a diet based on molassed bran (85 p. 100 of wheat bran) until a weight of 357 kg. Daily growths of 880g were obtained with a daily consumption of 6.4 kg of concentrate. A molasses supplement does not improve the potential production.

RESUMEN

EL ENGORDE DE NOVILLOS CRIOLLOS CON SALVADO DE TRIGO Y MELAZA

Veinte novillos criollos no seleccionados, de peso medio de 177 kg, fueron engorgados con una dieta de salvado melazada (85 p. 100 de salvado de trigo) hasta un peso de 357 kg. Se obtuvieron crecimientos cotidianos de 880g con un consumo cotidiano de 6,4 kg de alimentos concentrados. Un suplemento de melaza no aumenta los resultados individuales.

Nouv. Agron. Antilles-Guyane, 2, 3, 193-210, 1976.

PROBLEMES POSES PAR LA LUTTE CHIMIQUE CONTRE LA FOURMI-MANIOC *ACROMYRMEX OCTOSPINOSUS* REICH. EN GUADELOUPE

G. MALATO[°] - A. KERMARREC[°°]

INTRODUCTION

I - LA LUTTE CHIMIQUE CONTRE *Acromyrmex octospinosus*

I.1 Contraintes biologiques

I.2 Historique

II - LE MIREX 450

II.1 Constitution et caractéristiques physico-chimiques

II.2 Toxicologie

II.3 Efficacité

II.4 Limites d'utilisation

II.5 Mirex et environnement

II.5.1 Effets sur le milieu aquatique
II.5.2 Effets sur la végétation

a. Les eaux

b. Les poissons

c. Les crustacés

II.5.3 Effets sur les insectes, oiseaux et mammifères

III - L'AVENIR DE LA LUTTE CHIMIQUE CONTRE LA FOURMI-MANIOC

(°) Service de la Protection des Végétaux - "Jardin d'Essais" Abymes - B.P. 458 97110 POINTE-A-PITRE, Guadeloupe

(°°) Station de Zoologie et Lutte Biologique - I.N.R.A. Antilles-Guyane, Domaine Duclos 97170 - Petit-Bourg (Guadeloupe)

PROBLEMES POSES PAR LA LUTTE CHIMIQUE CONTRE LA FOURMI-MANIOC *ACROMYRMEX OCTOSPINOSUS* REICH. (HYMENOPTERE, FORMICIDAE) EN GUADELOUPE

Découverte en Guadeloupe en 1954, la Fourmi-champignonniste *Acromyrmex octospinosus*, plus communément appelée fourmi-manioc, fait l'objet depuis plus de vingt ans d'une lutte chimique qui n'a pas suffi à stopper l'extension de l'aire de nidification de ce ravageur des cultures.

Signalée pour la première fois au centre de la Grande-Terre, elle a colonisé maintenant la totalité de celle-ci, atteignant les communes de Morne-à-l'eau, Petit-Canal, Port-Louis, Le Moule, Abymes et depuis peu Sainte-Anne et Anse-Bertrand.

La lutte entamée contre la fourmi-manioc en 1956 aura permis de préserver la Basse-Terre jusqu'en 1975, année durant laquelle furent signalés quelques foyers en bordure de mer à Baie-Mahault.

Acromyrmex occupe surtout les mornes calcaires de la Grande-Terre, abrupts et broussailleux, où la seule végétation cultivée est représentée par des jardins créoles à savoir une mosaïque de microparcelles de quelques ares de cultures vivrières (ignames, manioc, patates), des petits champs de canne à sucre et des arbres fruitiers isolés (agrumes, manguiers, arbres à pain). Dans les conditions de la Guadeloupe, la fourmi-manioc a su profiter de ce biotope calcaire de type karstique, très rocailleux et difficilement exploitable par l'homme, pour installer une multitude de nids de tailles variables, souterrains, peu visibles, le plus souvent abrités par les obstacles naturels tels les blocs de tuf et les racines des arbres.

A titre indicatif, en 25 ans, plus de 12.000 hectares auront été travaillés et traités : ceci correspond à la destruction de quelque 310.000 nids (TROUP, 1975).

I - LA LUTTE CHIMIQUE CONTRE *ACROMYRMEX OCTOSPINOSUS*

I.1. Contraintes biologiques

Une lutte efficace contre les fourmis défoliatrices doit tenir compte de la biologie très particulière de ces insectes. En effet, la fourmi ne se nourrit que peu de la végétation qu'elle attaque mais s'en sert comme substrat de culture d'un champignon symbiotique, *Rhozites gongylophora* dont le mycelium pourvoit à son alimentation. L'objet de la lutte ne peut donc pas être seulement la destruction des fourmis récolteuses visibles mais surtout celle de l'ensemble formé par le champignon nourricier, qui abrite la plus grande partie de la population d'un nid, et de la reine, infatigable pondeuse. Seule une désorganisation par intoxication lente de la colonie est en mesure d'amener à court terme la dégénérescence du champignon désormais mal entretenu et donc la mort des fourmis et en particulier des larves par inanition.

I.2 Historique

Compte tenu des difficultés d'approche des nids (relief, végétation, épineux) il est apparu que la solution la plus simple serait de faire transporter par la fourmi elle-même, au sein de son nid, un appât toxique suffisamment

attractif pour que sa dispersion soit totale. En effet les traditionnelles méthodes de lutte, menées à l'origine dans certains pays comme Trinidad ou l'Argentine, victimes du même ravageur, à base de traitements ou de pulvérisations directes au nid avec des toxiques liquides ou gazeux (gaz cyanhydrique, anhydride sulfureux, vapeur de soufre et d'arsenic, sulfure de carbone, chloropicrine, bromure de méthyle, etc.) se sont avérées extrêmement délicates. Outre la possibilité d'oublier des nids lors du repérage, on pouvait craindre d'utiliser, dans des conditions de terrain parfois difficiles, des produits souvent très toxiques pour l'homme (BLANCHE 1965, CHERRET, 1969).

De 1956 à 1963 en Guadeloupe, on utilisa toutefois le Lindane et l'Heptachlore pour la pulvérisation directe des nids. Cette méthode au demeurant efficace fut abandonnée par suite des contraintes matérielles : approvisionnement en eau, difficulté de transport, pénibilité des traitements (TROUP, 1975).

On s'est tourné localement vers un appât constitué de sous-produits de l'industrie sucrière : bagasse pour le support, mélasse pour l'attractif. Après divers essais d'insecticides (aldrine, chlordane, heptachlore, dieldrine, lindane, malathion, arséniate de chaux) l'aldrine fut retenue (BLANCHE, 1965).

Cette technique fut utilisée pendant près de 10 ans malgré un certain nombre d'inconvénients :

a) manque d'attractivité de l'appât nécessitant le repérage précis du nid et le dépôt près du tumulus de la fourmilière. Cet inconvénient majeur s'est traduit sur le terrain par une contrainte de taille : il était indispensable avant le traitement de procéder au "nettoyage" de la zone prospectée, c'est-à-dire à la quasi destruction, au coutelas, de la végétation basse spontanée. Ce simple repérage nécessitait donc l'utilisation d'une main-d'œuvre extrêmement importante.

b) difficulté de conservation, la mélasse fermentant au bout d'une semaine.

c) préparation délicate, les particules de bagasse ne devant être ni trop grosses, ni trop fines, pour permettre à la fourmi de les transporter à l'intérieur du nid (TROUP, 1975).

En 1973, la nouvelle législation phytosanitaire française mettait un terme à l'utilisation de la quasi totalité des insecticides organo-chlorés dont l'aldrine. Les appâts locaux durent donc être abandonnés au profit d'un composé industriel américain déjà employé depuis 1970, le MIREX 450 (JENLY et TROUP, 1973a, 1973b, 1974).

Les recherches de CHERRETT et al (1973) codifièrent l'appât idéal avec les qualités suivantes :

- être attractif et de préférence à longue distance
- être conçu de façon telle que le poids et la taille des particules permettent à la fourmi de les amener facilement au nid.
- posséder une action insecticide lente compatible avec le transport sur une longue distance et une large diffusion ultérieure au sein de la colonie avant l'apparition des symptômes de toxicité.
- rester efficace une dizaine de jours dans les conditions atmosphériques normales sans être dégradé par l'humidité et les moisissures.

- être spécifique de l'insecte visé
- contenir un toxique biodégradable ne s'accumulant pas dans l'environnement.
- avoir une toxicité faible ou nulle vis-à-vis des mammifères.

Le Mirex 450, s'il remplit à merveille quelques unes de ces qualités, fait par contre montre d'une déficience dangereuse pour d'autres.

II - LE MIREX 450[1]

Malgré l'appartenance de ce nouvel appât à la famille des organochlorés, il a bénéficié d'une autorisation provisoire de vente (A.P.V.) avant de recevoir son homologation définitive en juillet 1975. En effet, ont plaidé en sa faveur :

a) la simplification non négligeable de la lutte puisque son emploi ne nécessite aucune préparation,

b) son utilisation de façon ponctuelle, au nid, à faibles quantités (30 grammes de matière commerciale en moyenne par nid)

c) son titre : seulement 0,45 % de matière active contre 1 % pour la bagasse additionnée d'aldrine.

II.1 Constitution et caractéristiques physico-chimiques

La matière active du MIREX 450, est le *dodecachlorooctahydro - 1, 3, 4 - méthano - 2,4 - cyclobuta (cd) pentalène* plus communément dénommée *perchlordécone*. Techniquement elle se présente sous la forme d'un solide blanc, sans odeur, très stable et quasiment insoluble dans l'eau, propriété générique des insecticides organochlorés.

L'appât est commercialisé en granulés de 3,2 mm de diamètre, vert brun, dont les constituants sont : la matière active (4500 ppm[2]), de l'huile de soja, et un support attractif à base de pulpe de citrus (99,55 %).

II.2 Toxicologie

Les études menées en laboratoire, par le fabricant, sur rats, lapins et chiens ne laissent pas apparaître une toxicité notable de ce composé pourles mammifères. A fortes doses dans la diète des rongeurs (320 ppm) durant 3 mois, les croissances sont ralenties avec parfois une augmentation de la taille du foie à des doses bien inférieures.

Sur des chiens Beagle, la DL 50 est atteinte après 3 mois de consommation d'une nourriture titrant 100 ppm de matière active (SEPPIC, dossier MIREX 300, 1972). Depuis la littérature a livré plus de résultats de laboratoires indépendants (voir page 14 en ce qui concerne les mammifères).

II.3 Efficacité

Son efficacité insecticide n'est plus à démontrer. Le MIREX 450 est bien un poison lent dont on connait d'ailleurs mal le mode d'action sur les insectes.

(1) Nom commercial (Allied Chemicals, U.S.A.)
(2) ppm : partie par million = mg/kg

ESSAIS	MIREX 100g./entrée de nid			APPAT ALDRINE 1,5% 3,5 g./ entrée de nid			APPAT ALDRINE 3,5% 3,5 g./entrée de nid		
	Nombre chambres observées	Nombre chambres détruites	% Mortalité	Nombre chambres observées	Nombre chambres détruites	% Mortalité	Nombre chambres observées	Nombre chambres détruites	% Mortalité
RESULTATS MOYENS	24,4	24,4	100	27,2	17,5	63,4	22,0	14,8	67,1

Tableau I : Résultats notés 21 jours après application de 3 appats insecticides contre *Atta sp.* au Pérou (12 répétitions) (d'après Allied chemicals)

Table I : Mortalities observed 21 days after treatments (12 replicates) on *Atta* nests in Perou.

On pense qu'il agit au niveau de l'estomac de la fourmi et que son ingestion a lieu lors de la trituration du granulé avant son incorporation à la masse fongique. Par ailleurs, il existe au sein de la colonie des échanges trophallactiques qui contribuent probablement à la diffusion du toxique dans toutes les "couches" de la société : moyennes et petites ouvrières, larves de divers stades et reine.

Le Mirex agit donc de façon différente de l'Aldrine qui était un poison violent de contact. Les premiers symptômes d'intoxication apparaissent après une semaine (paralysies), la mort de la colonie survenant dans les 15 jours suivant le traitement. Durant ce délai, les échanges trophallactiques entre les ouvrières chargées du couvain et les larves apodes permettent l'intoxication progressive de la colonie. L'effet retard du Mirex est donc particulièrement intéressant (Tableau I).

La formulation granulée du Mirex le rend assez spécifique, du moins en Guadeloupe, d'*Acromyrmex octospinosus* puisque les granulés sont déposés à l'entrée du nid, celui-ci étant soigneusement rebouché après l'opération. De ce fait, peu d'insectes autres que les fourmis devraient être touchés.

Cependant le spectre d'action du Mirex le rend utilisable contre d'autres fourmis champignonnistes ou non. Il est largement employé tant aux Etats-Unis que dans les pays d'Amérique du Sud, dans diverses formulations plus ou moins fortement dosées (MIREX 125, MIREX 300) et comportant des substrats différents (grain de maïs en remplacement de la pulpe de citrus). Parmi les Attines ainsi combattues notons :

- la fourmi d'Argentine *Iridomyrmex humilis*
- aux U.S.A., *Atta texana* et surtout *Solenopsis saevissima*
- *Atta insularis* à Cuba
- la fourmi de l'ananas *Pheidole megacephala* en Martinique
- les fourmis-manioc de Guyane : *Atta sexdens* et *A. cephalotes*

II. 4 Limites d'utilisation

L'utilisation du Mirex s'est développée en Guadeloupe depuis plus de 5 ans car cet appât est doté d'un côté pratique qui faisait défaut à ses prédécesseurs. La présentation granulée et le conditionnement en sachets de 125 grammes ont rendu son emploi bien plus aisé dans les "mornes" où il était jusqu'alors nécessaire de charrier de volumineux sacs de bagasse imprégnée d'aldrine.

Cependant, l'attractivité des granulés demeure trop faible et trop fugace pour que l'on puisse les utiliser sans avoir recours au coûteux et fastidieux débroussaillage des zones à traiter. Les fourmis sont certes attirées par la pulpe de citron du granulé mais cette attractivité ne dure pas dans les conditions atmosphériques locales (chaleur, pluviométrie, humidité). De plus l'huile de soja incluse rencit rapidement à l'air libre. Il est par conséquent recommandé de déposer les granulés à l'entrée du nid tout comme autrefois l'appât à base d'aldrine. Il s'avère à l'usage que le Mirex n'apporte qu'un soulagement mineur sur le plan de la simplicité de la lutte.

Un autre inconvénient certain de ces granulés est lié à leur faible stabilité mécanique à l'humidité et à la pluie. La particule humectée se délite très vite et perd rapidement son attrait et sa toxicité. Les traitement s'effectuant à Décembre du fait de la disponibilité de la main d'œuvre à cette époque, donc en saison humide, il en résulte des contraintes non négligeables telles que la

/ essentiellement de juillet

suspension des traitements dès que le temps apparaît menaçant. Ces deux défauts ne permettent pas d'envisager un éventuel traitement à la volée, non pontuel.

N'omettons pas également de signaler que le prix de revient de la lutte à base de Mirex est assez élevé bien que l'insecticide n'y intervienne que pour 5 % environ.

Le principal défaut de cet insecticide reste cependant d'être un organochloré. La législation française a interdit en 1973 la vente des principales spécialités de cette famille d'insecticides tels l'HCH, le DDT, l'Heptachlore, l'Aldrine, la Dieldrine car tant aux Etats-Unis qu'en Europe on s'est inquiété de la trop longue durée de vie de ces produits, de leur rémanence dans le sol et de leur présence anormale dans certains maillons de la chaîne alimentaire de l'homme (graisse, lait ...).

Le perchlordécone n'est pas une matière active dont l'emploi est très courant puisqu'il n'est homologué que pour la lutte contre les fourmis de l'ananas et les fourmis-manioc. Le législateur a vraisemblablement jugé que son emploi ne pouvait avoir les mêmes effets que les autres insecticides de la famille utilisés, eux, à très grande échelle, contre une gamme étendue de ravageurs. Aux Etats-Unis cependant, le Mirex employé depuis les années 60, a fait l'objet d'une très large utilisation, principalement dans les 9 Etats du Sud atteints par *Solenopsis saevissima* (Imported Fire Ant). Epandu par avion sur des millions d'hectares à la dose moyenne de 1,3 kg de matière commerciale (soit 4,2 grammes de matière active) par hectare, il est à l'origine des inquiétudes des écologistes parmi lesquels certains n'ont pas hésité à comparer son utilisation à "l'emploi d'une bombe atomique contre les pickpockets" (SHAPLEY, 1971). Ceci explique sans doute le nombre des études menées par différents chercheurs en vue d'en connaître les effets sur les organismes "non cibles" dans les zones traitées.

II.5 Mirex et Environnement

Différentes équipes scientifiques ont procédé à l'analyse des résidus laissés dans l'environnement par les traitements ou se sont préoccupés d'étudier in vitro les effets d'une possible contamination de la faune par ingestion accidentelle ou induite du perchlordécone se trouvant dans le milieu.

II.5.1 Effets sur la végétation

Il existe peu de références dans la littérature américaine relatives à la contamination de la flore par les épandages aériens de Mirex. Des études de laboratoire ont cependant montré que des pois et des haricots d'une quinzaine de jours cultivés sur des solutions nutritives comprenant l'insecticide marqué au C^{14} absorbaient le toxique et l'accumulaient dans certains de leurs tissus après 48 heures d'exposition (Tableau II).

Dose en p.p.m.	POIS		HARICOT	
	racines	pousses	racines	pousses
1	6,487	0,586	8,478	0,496
5	40,596	1,521	45,364	3,864
10	71,285	8,408	101,604	6,834

Tableau II - Résidus (en ppm) après 48 h de contact racinaire avec une solution de Mirex (d'après : MEHENDALE et al, 1972.

Table II - Mirex residues in plant organs after 48 hours contact with different Mirex dilutions (from : MEHENDALE et al, 1972).

Par ailleurs WARE et GOOD (1967) signalent que la végétation de mares traitées au Mirex (1 ppm) le concentre avec un maximum au bout de 7 à 14 jours. Bien que les taux de résidus diminuent ultérieurement, ils sont encore notables au bout de 168 jours. Toutefois des analyses de terrain des zones traitées du Mississipi, n'ont pas permis de déceler de résidus autres que les dérivés du DDT dans divers échantillons de fétuque et d'ensilage (BAETCKE et al, 1970). On a cependant mis en évidence l'impact du Mirex sur l'activité photosynthétique de certaines algues unicellulaires phytoplanctoniques (*Chlamydomonas* sp.). Une culture pure de cette algue exposée à une dose de 1 ppm durant 168 heures accuse une réduction de 55 % de son activité photosynthétique normale (DELA CRUZ, NAQVI, 1973). Le Mirex aurait par contre une action catalytique sur la décomposition des litières végétales. Bien que cet effet soit encore mal expliqué, LEE (1974) l'a mis en évidence sur un substrat de feuilles de chêne et de cornouiller. La dégradation accélérée des déchets végétaux serait liée à une action catalytique du MIREX sur certains systèmes enzymatiques des microorganismes (bactéries et champignons) responsables de cette décomposition comme cela a déjà été noté pour l'Aldrine et le DDT.

II.5.2 Effets sur le milieu aquatique

a) Les eaux

La pollution des eaux peut se faire soit directement par épandage aérien soit indirectement par ruissellement des eaux de pluie. Le perchlordécone est un corps chimique théoriquement insoluble, mais certaines expériences ont montré que son introduction dans le milieu aquatique pouvait avoir des conséquences non négligeables.

Dans un biotope cotier des U.S.A., on a découvert après analyse que les eaux provenant de la zone continentale traitée contenaient du Mirex, en faibles quantités certes (moins de 0,01 ppb[1]) mais suffisantes pour contaminer la faune ainsi que l'ont montré BORTHWICK et al (1973). De plus, en abandonnant dans des sachets perméables, des granulés de Mirex dans de l'eau de mer, il a été prouvé

(1) ppb : partie par milliard = 10^{-3}ppm

qu'ils libéraient progressivement leur matière active et ceci pendant de nombreux mois (LOWE et al, 1973).

b) Les poissons

Si la concentration en Mirex des eaux reste relativement faible on a toutefois étudié les possibles effets de cette contamination sur les organismes aquatiques. Ainsi, dans l'estuaire précédemment décrit, BORTHWICK et al. (1973) ont trouvé des poissons dont les tissus contenaient jusqu'à 0,82 ppm de perchlordécone soit 82.000 fois la concentration de l'eau. Malgré ces très fortes contaminations, il n'est pas noté de mortalité par intoxication immédiate ; les effets à long terme restant inconnus.

Dans un milieu marin renouvelé contenant 20 ppm de matière active *Lagodon rhomboïdes* concentre le Mirex jusqu'à 40 ppm. La teneur en toxique des tissus atteint encore 18 ppm 8 semaines après la fin de l'exposition, ce qui semble indiquer une très faible métabolisation (LOWE et al, 1971). VAN VALIN et al (1968) signalent des effets similaires sur 2 espèces de poissons des eaux tièdes, *Lepomis macrochirus* et *Carassisus auratus*. A une plus haute dose de pesticide dans le milieu correspond une plus forte contamination des tissus. Si ces auteurs n'ont pas noté de mortalité imputable à l'insecticide ils lui ont cependant attribué les lésions observées au niveau des reins et des ouies dans les lots traités et ceci, à partir de 1 ppm dans le milieu. Signalons enfin un curieux cas de contamination relevé par KAISER (1974) chez les poissons du lac Ontario. Alors que le Mirex n'est pas employé au Canada, ni même dans les zones américaines arrosées par les fleuves affluents de ce lac, des analyses de chairs de poissons ont révélé la présence de Mirex à des concentrations allant de 0,02 à 0,05 ppm. A l'origine de cette mystérieuse pollution, on a découvert les déchets de certains polymères : l'élément anti-feu entrant dans leur fabrication sous le nom de Dechlorane n'étant autre que le Mirex...

c) Les crustacés

Plusieurs auteurs relèvent une très forte sensibilité au Mirex chez les décapodes. Diverses espèces de crabes, dont certaines existent dans les eaux guadeloupéennes, ont concentré le Mirex jusqu'à 0,6 ppm dans les eaux qui n'en contenaient que 0,01 ppb, les crevettes atteignant un taux maximum de 1,3 ppm (BORTHWICK et al, 1973). Par ailleurs WOLFE et NORMENT (1973) ont noté sur des crevettes des différences de l'ordre de 0,07 ppm avant et après traitement. Ce sont toutefois des observations faites in vitro qui ont permis de constater l'effet du Mirex sur les crustacés. Ainsi des crevettes brunes, *Penaeus aztecus*, en eau marine stagnante et en présence de particules d'appât titrant 0,3 % de matière active, accusent d'importantes mortalités (Tableau 3).

Quantité de Mirex dans l'eau	Mortalité après 96H
0 particule d'appât	12,5 %
1 " "	47,5 %
2 " "	67,5 %
5 " "	85,0 %

Tableau 3 : Mortalité de *Penaeus aztecus* face au Mirex
(d'après WOLFE et NORMENT, 1973)

Table 3 : *Penaeus aztecus* mortality with Mirex
(from WOLFE et NORMENT, 1973)

/ordre Dans le même/d'idées, en eau revouvelée contenant seulement 1 ppb de matière active, la mortalité atteint 25 % en 7 jours et les 75 % survivant mourront 4 jours après la fin de l'exposition montrant ainsi l'existence d'un phénomène de toxicité retard. A titre indicatif, dans le même temps le lot témoin n'enregistre que 7 % de mortalité. A la dose encore plus basse de 0,1 ppb (soit 1 partie pour 10 milliards) et en eau renouvelée on note après trois semaines de traitement, près de 11 % de mortalité et des symptômes nets d'empoisonnement sublétaux Le foie des crevettes traitées, contenait 2,4 ppm contre 0,32 ppm dans les autres tissus.

Des crabes *(Callinectes sapidus)* placés à 31°C dans un aquarium en présence d'une ou deux particules d'appât accusent respectivement 28 à 40 % de paralysie ou de mort après 24 heures. Ces taux atteindront 60 et 80 % après 96 heures et 84 à 96 % après 20 jours. Parallèlement il fut démontré que la sensibilité de ces crabes au Mirex augmentait avec la température de l'eau (LOWE et al, 1971). Dans les conditions d'un épandage aérien à la dose réelle de 1,4 kg d'appât par hectare (0,3 % de matière active) on a également noté 73 % de paralysie ou de mortalité en 2 semaines avec des concentrations de 4 ppm, dans le tube digestif des crabes ainsi traités (LOWE et al 1971). Par ailleurs les crabes alimentés avec les cadavres des crevettes précédemment intoxiquées par le Mirex meurent dans les 15 jours.

On a d'autre part démontré que chez le crabe *Rhitropanopeus harrisii* le Mirex prolonge la durée du cycle vital (BOOKHOUT et al, 1972).

Les écrevisses sont également très sensibles à l'exposition directe ou indirecte au Mirex, leur mortalité augmentant avec le temps et la concentration et ceci de façon inversement proportionnelle à la taille des individus. Le phénomène de concentration intra-tissulaire est très important. LUDKE et al. (1971) ont montré que *Procambarus blandingi* pouvait concentrer de 940 à 27210 fois plus de substance toxique que n'en contenait l'eau d'élevage. L'extraordinaire faculté d'accumulation de ces crustacés s'accompagne d'une sensibilité aigüe à cet organochloré. Elle se manifeste par des signes cliniques d'intoxication tels que l'hyperactivité, la perte d'appétit et l'incoordination motrice. Il semble que les crustacés soient beaucoup plus sensibles au perchlordécone que les poissons. La contamination des eaux peut donc avoir des répercussions au niveau de la faune fluviatile ou marine, même si elle ne se manifeste pas toujours par des mortalités spectaculaires et immédiates.

II.5.3 Effets sur les insectes, oiseaux et mammifères

La présentation du Mirex sous forme d'appât le rend en général peu attractif pour les insectes non ciblés. Toutefois la lutte aérienne contre *Solenopsis invicta* a permis de constater que dans une zone plantée en canne à sucre l'utilisation de cet insecticide a contribué à augmenter de 53 % l'infestation de *Diatrea saccharalis* et de 69 % les dégâts imputables à ce borer. Il semble que la réduction des populations des prédateurs, à savoir *Solenopsis invicta*, divers carabides et staphylinides soit la cause de la recrudescence des attaques de la pyrale (REAGAN et al. 1972).

Les oiseaux ont également fait l'objet d'études dans le cadre de la lutte contre *Solenopsis*. BORTHWICK et al (1973) après expérimentation sur un estuaire de Caroline du Sud, signalent des teneurs chez les oiseaux allant jusqu'à 17 ppm après un traitement aérien. OBERHEU (1972) a découvert 0,01 à 1,66 ppm de Mirex dans les cadavres d'étourneaux. Des essais menés sur les poules ont démontré que l'ingestion de Mirex diminue le taux d'éclosion des œufs et de survie des poussins (NABER, WARE, 1965). Dans la nature, un an après traitement, des traces de Mirex se retrouvent dans des œufs de cailles, poulets et divers oiseaux de certaines zones traitées des U.S.A. (BAETCKE et al. 1972).

Les mammifères ne sont pas à l'abri d'une possible ingestion de perchlordécone. Des souris de laboratoire ingérant seulement 5 ppm de matière active durant 120 jours accusent un taux de mortalité élevé ainsi qu'une baisse de la fécondité et de la fertilité (WARE, GOOD 1967). Le rat absorbant 25 ppm de Mirex dans son alimentation durant 15 jours, accuse des réactions similaires : diminution du nombre de petits nés vivants, diminution du taux de sevrage, ainsi que l'apparition de cataractes. On s'est ainsi aperçu que tout comme le DDT, le Mirex passe dans le lait des femelles et même à travers le tissu placentaire (GAINES, KIMBROUGH 1970).

Chez les ruminants, 87 % des échantillons de graisses de bœuf analysées par FORD et al (1973) contenaient de 0,001 à 0,125 ppm de Mirex alors que les témoins venant des zones non traitées, n'en renfermaient pas. Comme le DDT, le Mirex accuse une nette tendance lipophile. Signalons enfin que l'on a également découvert du Mirex dans 2 autres espèces de mammifères : le phoque aux Pays-Bas (TEN NOEVER DE BRAUW et al, 1973) ainsi que l'homme aux U.S.A. L'autopsie de quelques cadavres humains, avec ou sans rapport avec l'activité agricole révèle des résidus allant de 0,16 à 5,94 ppm (KUTZ et al, 1974).

II.5.4 Conclusions

La contamination des êtres vivants non visés par les traitements apparaît nettement liée à leurs habitudes alimentaires. On a démontré aux U.S.A. qu'un an après traitement aérien, le taux le plus bas de résidus était trouvé chez les mammifères herbivores stricts alors que les plus élevés étaient notés chez les insectivores et les carnivores (WOLFE, NORMENT 1973).

L'analyse de 78 échantillons (42 espèces d'invertébrés, 3 de poissons, 1 amphibien) collectés par NAQVI et DE LA CRUZ dans le Mississipi confirme cette tendance et permet de dresser le tableau du taux moyen de résidus en fonction des espèces, des zones biotiques, du mode de traitement et des habitudes alimentaires (tableau n° 4).

ESPECES		ZONES		TRAITEMENTS		HABITUDES ALIM.	
Mollusques	0,15	Estuaires	0,20	Directement au nid	0,12	Hervibores	0,23
Poissons	0,26	Lacs	0,27	Zone non traitée	0,19	Carnivores	0,30
Insectes	0,29	Herbages	0,28	Traitement aérien	0,33-0,38	Omnivores	0,35
Crustacés	0,44	Criques	0,31				
Annelides	0,63	Bassins	0,37				

Tableau 4 - Résidus (ppm) moyens après traitement selon le paramètre (d'après : NAQVI, DE LA CRUZ, 1973)

Table 4 - Mean residus of Mirex (ppm) in species, biotops, methods and trophic levels (from NAQVI, DE LA CRUZ, 1973)

Ce tableau semble indiquer un flux de Mirex dans l'environnement, par les eaux en particulier. A noter également, l'augmentation nette du taux de résidus lorsque l'on monte dans l'échelle trophique, ce que confirme le tableau suivant établi par BORTHWICK et al (1973) après enquête sur la contamination post-traitement des organismes vivants dans une zone d'estuaire.

Eau	:	10	ppb
Sédiments	:	0-0,07	ppm
Crabes	:	0-0,6	ppm
Poissons	:	0-0,82	ppm
Crevettes	:	0-1,3	ppm
Mammifères	:	0-4,4	ppm
Oiseaux	:	0-17,0	ppm

Tableau V : Résidus de Mirex en zone d'estuaire

Table V : Mirex residues in an estuarie zone after treatment.

III - L'AVENIR DE LA LUTTE CHIMIQUE CONTRE LA FOURMI-MANIOC

Ces quelques références relevées dans l'abondante littérature concernant le Mirex n'ont pas pour objet de faire le procès de sa matière active, car ce serait dresser un réquisitoire contre les organochlorés en général. Comme l'a montré le précédent du DDT, il convient de se rappeler qu'à côté d'effets insecticides indéniables, l'extrême rémanence des organochlorés et leur accumulation dans la chaîne alimentaire peuvent avoir des conséquences peu prévisibles sur l'environnement de l'homme.

En Guadeloupe, il ne peut être question de lutter contre *Acromyrmex octospinosus* par traitements aériens. Ce serait techniquement impensable et de plus la législation française interdit cette pratique. Nous pouvons donc nous considérer à l'abri d'une pollution telle qu'elle a pu être notée sur le continent américain où d'immenses surfaces des états du sud ont fait l'objet d'épandages aériens. Il n'en demeure pas moins nécessaire de rester vigilant quant à l'utilisation du Mirex 450 en Guadeloupe et de garder à l'esprit qu'il est un polluant potentiel des écosystèmes aquatiques" (LUDKE et al. 1971).

Les exemples de contamination décrits révèlent nettement un phénomène de concentration des résidus essentiellement au travers des organismes aquatiques. Dans le cadre de notre île, la structure karstique de la Grande-Terre permet le libre lessivage des zones traitées et à plus ou moins long terme le retour de la molécule quasiment intacte à la mer. Il est d'ailleurs intéressant de noter que certaines espèces de crabes étudiées par les auteurs américains, et en particulier *Callinectes sapidus* sont présentes dans nos eaux (CARVACHO, comm. pers.) et que malgré l'absence d'inventaire précis des espèces marines, on peut penser qu'il en est de même pour quelques unes des crevettes citées. Les eaux

douces pourraient également faire l'objet d'une pollution si l'invasion de la Basse-Terre se confirmait et les *Macrobrachium* (ouassous) seraient alors des cibles potentielles. Si l'on tient compte de l'insularité de la Guadeloupe et de son climat il ne faut pas oublier que grâce au très fortes pluies qu'elle reçoit annuellement, la contamination des sols signifie à très court terme la pollution de l'ensemble des eaux fluviales et marines.

Il n'est peut-être pas inutile de mettre l'accent sur l'éventuel pouvoir contaminant d'une molécule extrêmement voisine du Mirex, le Chlordécone (Kepone) et qui est employé pour lutter contre le charançon du bananier *Cosmopolites sordidus* en remplacement du HCH lui-même épandu pendant 25 années à très fortes doses. Le Képone est employé en Basse-Terre, à la dose moyenne de 6 kg par hectare. Compte-tenu de la superficie de la bananeraie il est à craindre que le lessivage du Kepone sera largement plus important que celui du Mirex. On peut en effet évaluer à un peu plus de 60 kg la totalité de perchlordécone pur utilisé sur la Grande-Terre depuis 6 ans pour lutter contre la fourmi-manioc ce qui est faible vis-à-vis du poids de Képone déjà employé en Basse-Terre contre le charançon du bananier.

Faut-il craindre d'ores et déjà pour le poisson, les crustacés et en particulier les ouassous ? Les analyses en cours ([1]) pourront apporter les premiers éléments de réponse à ce dossier.

Dans l'immédiat et en ce qui concerne la fourmi-manioc il appartient aux techniciens de continuer une lutte raisonnée. Le Mirex demeure encore la seule spécialité efficace. Compte tenu de nos informations il est nécessaire de l'employer à bon escient, c'est à dire de façon ponctuelle et à dose limitée. Pour éviter les épandages abusifs, peut-être serait-il souhaitable de ne confier la lutte qu'à des professionnels avertis dans l'attente d'un encadrement technique poussé de l'agriculture. Parallèlement, à moyen et long terme, il est indispensable d'encourager la recherche d'une méthode de lutte plus simple, moins onéreuse et moins polluante. Les travaux actuels menés à l'INRA grâce à une convention du Conseil Général de la Guadeloupe portent sur un insecticide non toxique pour l'homme et la faune, agissant à faible dose et transportable par la fourmi à partir de zones d'épandage plus large que les nids. Les essais sur certaines pyrethrinoïdes de synthèse sont prometteurs. De plus, un substrat simple comme le son de meunerie pourrait permettre à terme la fabrication d'appâts locaux dont la matière active serait un insecticide, un champignon entomopathogène ou un bioagent.

Une étude systématique des parasites (KERMARREC, 1975) et des agents pathogènes est en cours. Toutefois, les précautions indispensables qui entourent le maniement expérimental d'agents pathogènes liées aux connaissances fragmentaires de la biologie de l'Attine rendent ces travaux relativement longs (KERMARREC, MAULEON, 1975).

Ainsi en l'état actuel des connaissances et des conditions de travail des responsables de la lutte, il est indispensable de poursuivre, dans un cadre convenable et réfléchi, la méthode traditionnelle à base d'organochloré. Seul le maintien 12 mois sur 12 des équipes chargées de ce travail apparaît comme l'amélioration immédiate à apporter au rendement de la lutte, en attendant l'apparition sur le marché d'un appât susceptible de remplacer, avec une efficacité au moins égale, le Mirex 450.

([1]) Au Laboratoire de Phytopharmacie de l'INRA (Versailles)

BIBLIOGRAPHIE

BAETCKE (K.P.), CAIN (I.D.), POE (W.E.). - Mirex and DDT residues in wild life and miscellaneous samples in Mississipi.- Pesticides Monitoring Journal, 1972, 6, 1, 1970.

BLANCHE (D.). - La fourmi-manioc - Ministère de l'Agriculture - Service de la Protection des Végétaux - Fort-De-France, 1962.

BLANCHE (D.). - Appâts empoisonnés contre la fourmi-manioc de la Guadeloupe.- Congrès de la protection des Cultures Tropicales.- Compte rendu des travaux, 449-454, 1965.

BOOKHOUT (G.G.) et al. - Effects of Mirex on the larval developpement of two crabs - Water, Air, and Soil Pollution, 1, 165-180, 1972.

BORTWICK (P.W.) et al. - Pesticides Monitoring Journal, 7, 1, 6-26, 1973.

CHERRETT (J.M.). - Baits for the control of leaf-cutting ants : I formulation.- Tropical Agriculture, London, 81-90, 1969.

CHERRETT (J.M.), LEWIS (T.). - Control of insects by exploiting their behaviour.- Biology in pest and disease control. 13th Symp. Brit. Ecol. Soc. London, 130-146, 1974.

CHERRETT (J.M.) et al. - Some aspects of the developpement of toxic baits for the control of leaf cutting ants.- International Union for the Study of Social Insects - VIIth International Congress - University of Southampon, 69-75, 1973.

DE LA CRUZ (A.A.), NAQVI (S.M.). - Mirex incorporation in the environment : uptake in aquatic organisms and effects on the rates of photosynthèsis and respiration.- Archives of Environmental contamination and Toxicology, 1, 3, 255-264, 1973.

ECHOLS (H.N.).- Texas leaf-cutting ant controlled with pelleted Mirex bait.- Journal of Economic Entomology, 59, 3, 628-631, 1966.

ECHOLS (H.W.). - Assimilation and transfer of Mirex in colonies of Texas leaf-cutting ants.- Journal of Economic Entomology, 59, 6, 1336-1338, 1966.

FORD (J.H.), HAWTHORNE (J.C.), MARKIN (G.P.). - Residues of Mirex and certain other chlorinated hydrocarbon insecticides in beef fat.- Pesticides Monitoring Journal, 7, 2, 87-94, 1973.

GIBSON (J.R.), IVIE (G.W.), DOROUGH (H.W.). - Fate of Mirex and its major photodecomposition product in rats.- J. Agr., 20, 6, 1246-1248, 1972.

JENLY (F.), TROUP (J.M.). - La fourmi-manioc en Guadeloupe.- Informations Agricoles 1973, 7, Service de la Protection des Végétaux, Pointe-à-Pitre.

JENLY (F.), TROUP (J.M.). - Organisation de la lutte contre la fourmi-manioc à la Guadeloupe.- Informations Agricoles, 8,- Service de la Protection des végétaux, Pointe-à-Pitre, 1973b.-

JENLY (F.), TROUP (J.M.). - Organisation de la lutte contre la fourmi-manioc à la Guadeloupe.- Informations Agricoles, 9.- Service de la Protection des Végétaux, Pointe-à-Pitre, 1974.

KAISER (K.L.E.). - Mirex : an unrecognized contaminant of fishes from Lake Ontario.- Science, 185, 4150, 523-525, 1974.

KERMARREC (A.). - Etudes des relations synécologiques entre les nématodes et la fourmi-manioc *Acromyrmex octospinosus* Reich.- Ann. Zool. Ecol. anim. 7, (1), 27-44, 1975.

KERMARREC (A.), MAULEON (H.). - Quelques aspects de la pathogénie d'*Entomophthora coronata* Cost. Kerwork. pour la fourmi-manioc de la Guadeloupe : *Acromyrmex octospinosus* (Formicidae, Attini).- Annales de Parasitologie, 50, 3, 351-360, 1975.

KUTZ (F.W.) et al.- Mirex residues in human adipose tissue. Environmental Entomology, 3, 5, 182-184, 1974.

LEE (B.J.). - Effects of Mirex on litter organisms and leaf decomposition in a mixed hardwood forest in Athens, Georgia.- J. Environ. Quality, 3, 4, 1974, 305-311, 1974.

LOFGREN (C.S.), STRINGER (C.E.), BARTLETT (J.F.). - Imported fire and toxic bait studies. G C, 1283, a promising toxicant.- Journal Econ. Entomol. 55, 3, 405-407, 1962.

LOWE (J.I.) et al. - Effects of Mirex on selected estuarine organisms.- Trans. 36th N. Amer. wild and Nat. Res. Conf. Porthland, (Oregon), 36, 171-186, 1971.

LUDKE (J.I.), FINLEY (M.T.), LUSK (C.). - Toxicity of Mirex to crayfish, *Procambarus blandingi*.- Bull. Environ. Contamin. Toxicol., 6, 1, 89-96, 1971.

MEHENDALE (H.M.) et al. - Fate of Mirex 14C in the rat and plants.- Bull. Environ. Contamin. Toxicol., 8, 200-207, 1972.

NAQVI (S.M.), DE LA CRUZ (A.A.). - Mirex incorporation in the environment : residues in non target organisms.- Pesticides Monitoring Journal, 7, n° 2, 104-106, 1973.

OBERHEU (J.C.). - The occurence of Mirex in starlings collected in seven southeastern states.- Pesticides Monitoring Journal, 6, 1, 41-42, 1972.

PASTEL (J.). - Quelques éléments de biologie et de lutte contre la fourmi-manioc.- Informations Agricoles, 3, Service de la Protection des Végétaux, Cayenne, 1973.

PASTEL (J.). - Quelques éléments de biologie et de lutte contre la fourmi-manioc (suite). Informations Agricoles, 4, Service de la Protection des Végétaux, Cayenne, 1973.

PASTEL (J.). - Quelques éléments de biologie et de lutte contre la fourmi-manioc (suite et fin).- Informations Agricoles, 5, Service de la Protection des Végétaux, Cayenne, 1973.

PEREGRINE (D.J.). - Toxic baits for the control of pest animals.- Pans, 19, 4, 523-533, 1973.

PEREGRINE (D.J.), CHERRETT (J.M.). - A field comparaison of the modes of action of aldrin and Mirex for controlling colonies of the leaf-cutting ants *Atta cephalotes* (L.) and *Acromyrmex octospinosus* (REICH.) (Formicidae, Attini).- Bull. ent. Res. 63, 609-618, 1974.

REAGAN (T.E.), COBURN (G.), HENSLEY (S.D.). - Effect of Mirex on the arthropod fauna of a Louisiana sugar-cane field. Env. entomol., 1, 5, 588-591, 1972.

S.E.P.P.I.C. - Documents techniques sur les appâts à base de Mirex. 70, av. Champs-Elysées, PARIS VIII.

SHAPLEY (D.). - Mirex and the fire-ant : decline in fortunes of "perfect" pesticide.- Science, 172, 3981, 358-360, 1971.

SIRIEZ (H.). - Dossier du Dichloro Diphenyl Trichlorethane. SEPAIC, Paris. 40 p.-

TEN NOEVER DE BRAUW. (M.C.), VAN INGEN (C.). - Mirex in seals. The science of the total Environment, 2, (1973), 196-198, 1973.

TROUP (J.M.). - Vingt années de lutte contre la fourmi-manioc en Guadeloupe, non publié. Service de la Protection des Végétaux, Pointe-à-Pitre, 1975.

VAN VALIN (C.C.), ANDREWS (A.K.), ELLER (L.L.). - Some effects of Mirex on two warm-water fishes.- Trans. Amer. Fish. Soc., 97, 185-198, 1968.

WOLFE (J.L.), NORMENT (B.R.).- Accumulation of Mirex residues in selected organisms after an aerial treatment, Mississipi.- Pesticides Monitoring Journal, 7, 2, 112-116, 1973.

RESUME

En Guadeloupe, *Acromyrmex octospinosus* Reich., fourmi champignonniste d'introduction récente est combattue depuis 1956 à l'aide d'appâts empoisonnés dont la toxicité n'est pas sans poser quelques problèmes. Le dernier appât toxique est à base de perchlordécone, organochloré rémanent et absolument pas spécifique en soi (MIREX 450). Son efficacité est liée à l'attractivité du substrat du granulé pour la fourmi et à l'effet retard de la molécule : ceci permet l'empoisonnement de l'ensemble du nid.

Bien que remplaçant efficacement les appâts à base de sous-produits de l'industrie sucrière locale, l'attractivité du Mirex reste sensible au climat.

Un certain nombre d'études font état des dangers potentiels liés à cette molécule vis-à-vis de l'environnement et en particulier des écosystèmes aquatiques. Une synthèse bibliographique est faite dans ce sens. Il est souhaitable et urgent que les utilisateurs du Mirex 450 soient informés de sa toxicité et le manipulent avec toutes les précautions d'usage.

La mise au point d'un appât plus résistant au climat, armé d'une molécule toxique moins polluante, est rendue nécessaire par l'ensemble des constatations présentées dans cet article. Des recherches en ce sens sont en cours à l'INRA.

SUMMARY

NEGATIVE ASPECTS OF THE CHEMICAL CONTROL OF THE GUADELOUPEAN PARASOL-ANT : *ACROMYRMEX OCTOSPINOSUS* REICH.

In Guadeloupe, the parasol-ant was introduced very recently. Since 1956, control has been done with troublesome toxic baits.

The last of them is MIREX 450. Its efficiency comes from the attractiveness of the citrus pulp substrate of the bait and the non immediate effect of the molecule. Mirex 450 remains very labile to local climate : attractivity is rapidly rubbed off.

A bibliographical synthesis is given on the potential dangers related with massive deposits of the toxic bait in nature. Water ecosystems are most sensitive.

Users of Mirex 450 have to be informed about the human toxicity and longterm accumulation possibilities in environment of the toxic molecule.

More researches have to be undertaken to find out a new and less ecologicaly toxic molecule. Some of these works are being done in the INRA Center of Guadeloupe.

RESUMEN

ASPECTOS NEGATIVOS DE LA LUCHA QUÍMICA CONTRA *ACROMYRMEX OCTOSPINOSUS* REICH.

En Guadalupe, la introducción de la formiga fitofaga, *Acromyrmex octospinosus* Reich. es muy reciente. La lucha se haee con atractivos envenenados cuya toxicidad para el medio ambiente causa algunos problemas.

El ultimo actractivo, MIREX 450, de base organoclorada debe su atractividad a la matera granulada que es empleada.

Una sintesis bibliográfica sobre los peligros potentiales de una acumulación es dada. Es necesario que los usuarios del MIREX 450 sean informados de su toxicidad y que lo empleen con cuidado.

Investigaciones para un atractivo mas resistente al clima, menos tóxico son evidenciadas por las informaciones de este texto. Estas investigacions son en curso en el Centro INRA de Guadalupe.

Nouv. Agron. Antilles-Guyane, 2, 3, 211-219, 1976.

UNE CLE ILLUSTREE POUR LA DETERMINATION DES CREVETTES D'EAU DOUCE DE LA GUADELOUPE

A. CARVACHO(°) - C. CARVACHO(°)

La faune carcinologique d'eau douce des Antilles a été étudiée dans son ensemble par CHACE et HOBBS (1969) dans un travail important aussi bien du point de vue systématique qu'écologique. Pourtant dans ce travail le registre de crevettes (*) pour la Guadeloupe est assez pauvre ; il n'y a que trois espèces signalées. D'autre part, nombreux sont les travaux locaux qui font le point sur la connaissance des crevettes d'eau douce de la région Caraïbe-Amérique Centrale ; BOONE, 1931 (Panama) ; CHACE et HOLTHUIS, 1948 (Iles du Nord de l'Amérique du Sud) ; HART, 1961 (Jamaïque) ; HUNTE, 1975 (Jamaïque) ; SMALLEY, 1963 (Amérique Centrale ; STRASKRABA, 1969 (Cuba) ; VELEZ, 1967 (Puerto Rico), etc.

En 1974 LEVEQUE présente un travail court mais assez complet sur les crevettes de la Guadeloupe, dans lequel il signale 13 espèces de Natantia pour l'île.

Nous avons travaillé en Guadeloupe pendant quelques mois dans le cadre de l'action concertée de la Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique pour l'étude de la lutte biologique contre *Schistosoma mansoni* (bilharzie) et nos observations sur les populations de crevettes ne diffèrent pas d'une manière significative de celles de LEVEQUE. Il faut signaler, pourtant, que nous avons trouvé une 14ème espèce de crevette, appartenant à la famille des Atyidés, qui n'est pas considérée dans cette clé car elle est encore en étude.

Bien que dans le travail de LEVEQUE on trouve une information utile pour la détermination des crevettes guadeloupéennes, nous croyons d'intérêt la présentation d'une clé illustrée qui résoudra quelques problèmes de terminologie, rendant de telle sorte l'identification accessible aux non spécialistes.

Il faut, pourtant, signaler que la détermination exacte de quelques espèces du genre *Macrobrachium* est assez difficile et la présence de spécimens mâles adultes est parfois indispensable.

(*) Improprement appelées "écrevisses" en Guadeloupe.

(°) A. CARVACHO, C. CARVACHO - Laboratoire de Zoologie des Arthropodes, Muséum d'histoire Naturelle - 61, rue de Buffon, Paris V.

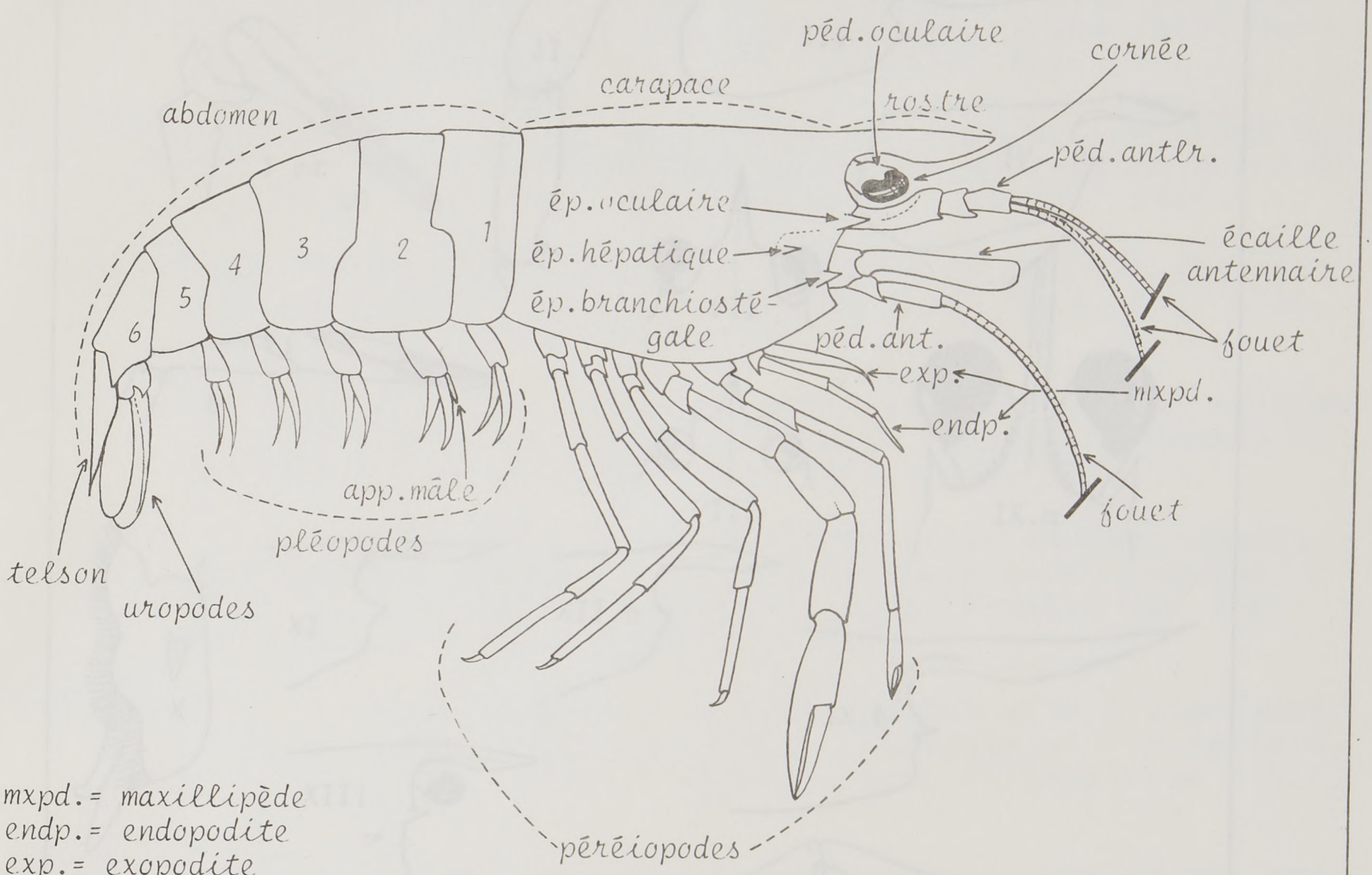
Notre clé porte seulement sur les familles des *Atyidae* et *Palaemonidae*, qui comportent pratiquement la totalitée des espèces d'eau douce. Il est possible, pourtant, de trouver exceptionellement quelques *Peneidae* dans des eaux saumâtres ou d'estuaires. Mais il s'agit seulement d'espèces marines de juvéniles et la détermination exacte exige des spécimens adultes.

CLE DE DETERMINATION

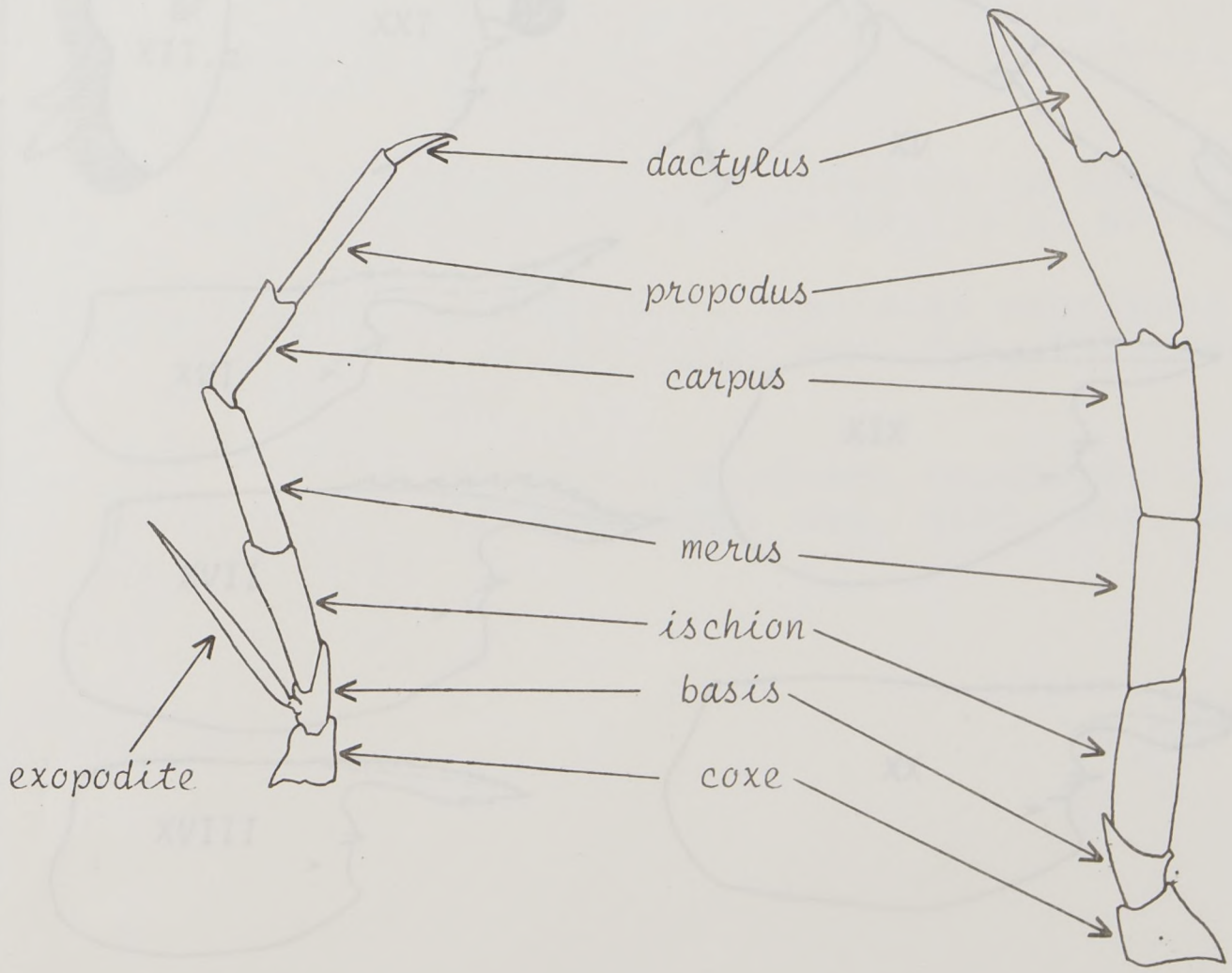
				Figs.
1	(2)	Dactylus des chélipèdes des 1er et 2ème péréiopodes normalement avec de longues touffes de soies terminales. Sinon : tous les péréiopodes avec des exopodites.- Eau douce (*Atyidae*).....	3	I
2	(1)	Dactylus des chélipèdes sans touffes de soies terminales. Péréiopodes sans exopodites. Eau douce et mer (*Palaemonidae*).....	15	II
3	(4)	Dactylus des chélipèdes sans touffes de soies terminales. Péréiopodes avec exopodites..... ..... *Xiphocaris elongata*		III
4	(3)	Dactylus des péréiopodes avec des touffes de soies terminales. Péréiopodes sans exopodites....	5	
5	(6)	Rostre avec dents dorsales..... *Micratya poeyi*		IV
6	(5)	Rostre sans dents dorsales.....	7	
7	(8)	Carpus du 2ème péréiopode plus long que large....	11	V
8	(7)	Carpus du 2ème péréiopode plus large que long....	9	VI
9	(10)	Lobules latéraux du rostre (chez l'adulte) obtus. ..... *Atya innocous*		VII
10	(9)	Lobules latéraux du rostre subaigus.. *Atya scabra*		VIII
11	(12)	Bord orbitaire denticulé..... *Jonga serrei*		IX
12	(11)	Bord orbitaire lisse.....	13	
13	(14)	Bord dorsal du rostre droit. Bord postérieur de l'appendice mâle (2ème pléopode) sans échancrure et armé d'épines sur toute sa longueur..... ..... *Potimirim potimirim*		X XI

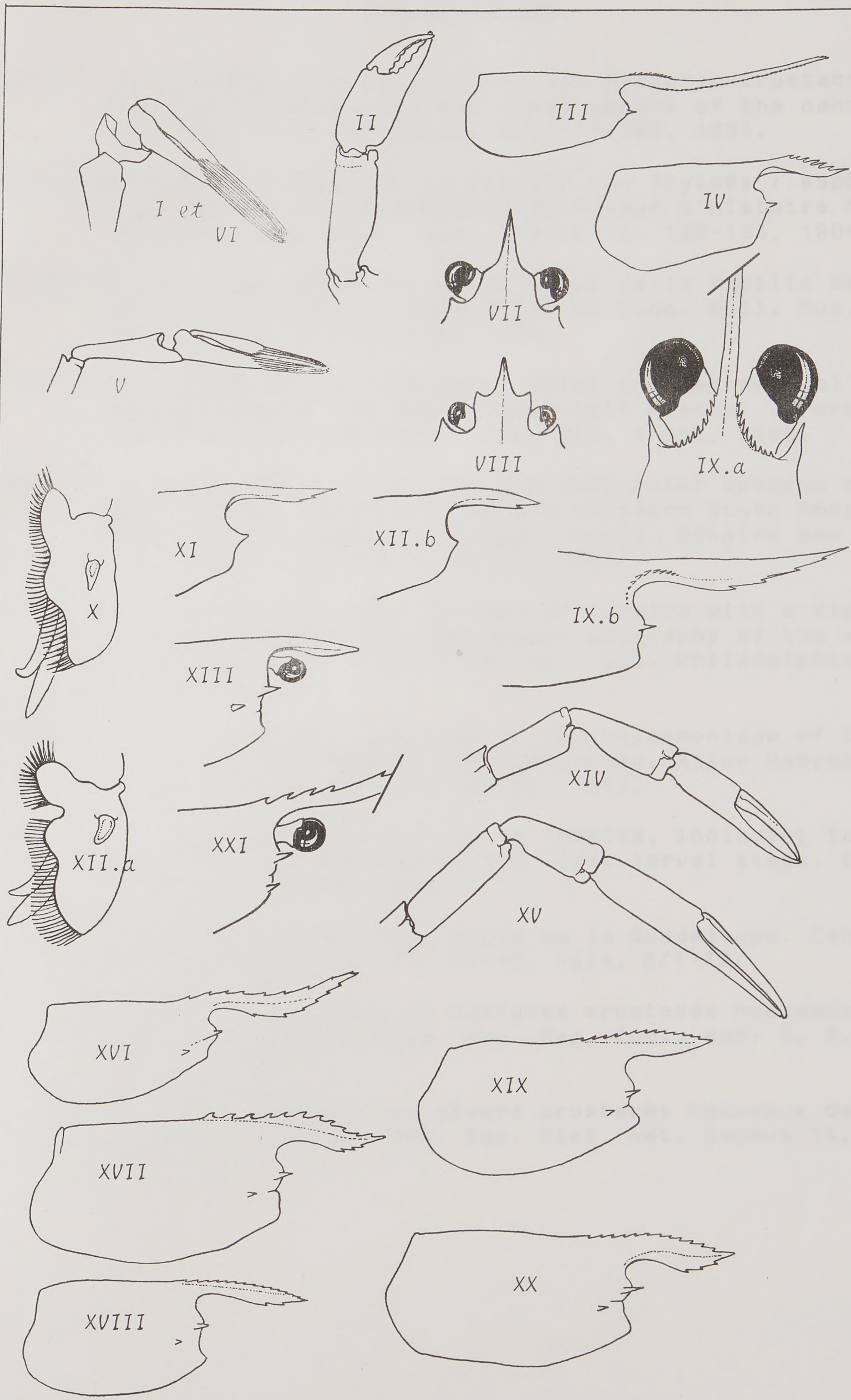
				Figs.
14	(13)	Bord dorsal du rostre avec l'extrémité recourbée vers le bas. Bord postérieur de l'appendice mâle avec une échancrure sur son premier tiers. Les épines qui se présentent sur ce bord font défaut au niveau de l'échancrure..... *Potimirim glabra*		XII
15	(24)	Epine hépatique présente, épine branchiostégale absente (genre *Macrobrachium*).....	16	XIII
16	(17)	Carpus du 2ème péréiopode de même longueur ou plus long que le merus.	18	XIV
17	(16)	Carpus du 2ème péréiopode nettement plus court que le merus.....	22	XV
18	(19)	Rostre long (normalement il arrive au-delà de l'écaille antennaire) - 5 à 11 dents dorsales, mais pas plus de 2 se situant derrière le bord orbitaire..... *Macrobrachium acanthurus*		*XVI*
19	(18)	Rostre court, parfois il dépasse à peine le pédoncule antennulaire.- 10 à 15 dents dorsales, dont 4 au moins se situant derrière le bord orbitaire.....	20	
20	(21)	Bord dorsal du rostre sinueux, extrémité dirigée légèrement vers le haut.- 11 dents dorsales environ..... *M. heterochirus*		XVII
21	(20)	Bord dorsal du rostre droit, extrémité non dirigée vers le haut.- 15 dents dorsales environ..... *M. faustinum*		XVIII
22	(23)	Rostre droit ou recourbé légèrement vers le bas. ..... *M. crenulatum*		XIX
23	(22)	Rostre sinueux, extrémité dirigée vers le haut.. ..... *M. carcinus*		XX
24	(15)	Epine hépatique absente, épine branchiostégale présente.....*Palaemon pandaliformis*		XXI

DIAGRAMME D'UNE CREVETTE



mxpd.= maxillipède
endp.= endopodite
exp.= exopodite
péd.ant.= pédoncule antennaire
péd.antlr.=pédoncule antennulaire




I et VI
II
III
IV
V
VII
VIII
IX.a
IX.b
X
XI
XII.b
XIII
XII.a
XXI
XIV
XV
XVI
XVII
XVIII
XIX
XX

BIBLIOGRAPHIE

BOONE (L.).- A collection of Anomuran and Macruran Crustacea from the bay of Panama and the fresh waters of the canal zone. Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 63, 137-163, 1931.

BOUVIER (E.L.).- Crevettes de la famille des Atyidés : espèces qui font partie des collections du Muséum d'Histoire Naturelle. Bull. Mus. Hist. Nat., Paris 10, 129-138, 1904.-

BOUVIER (E.L.).- Les crevettes d'eau douce de la famille des Atydés qui se trouvent dans l'île de Cuba. Bull. Mus. Hist. Nat., Paris 15, 329-336, 1909.

CHACE (F.) HOBBS (H.).- The fresh water and terrestrial decapod crustaceans of the West Indies with special reference to Dominica. Bull. U.S.Nat. Mus. 292, 1-258, 1969.

CHACE (F.) HOLTHUIS (L.).- Land and fresh water decapod crustacea from the Leeward group and northern South America. Stud. on the fauna of Curaçao, Aruba, Bonaire and the venezuelian Islands 3, 21-28, 1948.

HART (C.W.).- The fresh water shrimps of Jamaïca with a discussion of their relation to the ancien geography of the Western Caribbean area. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 113, 61-80, 1961.

HOLTHUIS (L.).- A general revision of the Palaemonidae of the Americas. II The subfamily Palaemoninae. Allan Hancock Found. Publ. Occ. Pap, n° 12, 396 pp, 1952.

HUNTE (W.).- *Atya lanipes* Holthuis in Jamaïca, including taxonomic notes and description of the first larval stage. Crustaceana 28 (1), 66-72, 1975.

LEVEQUE (Ch.).- Crevettes d'eau douce de la Guadeloupe. Cah. ORSTOM, sér. Hydrobiol. 8 (1), 41-49, 1974. B/1172.

SAUSSURE (H. de).- Diagnoses de quelques crustacés nouveaux des Antilles et du Mexique. Rev. Mag. Zool. ser. 2, 9, 304-306, 1857.

SAUSSURE (H. de).- Mémoire sur divers crustacés nouveaux des Antilles et du Mexique. Mém. Soc. Hist. Nat. Genève 14, 417-496, 1858.

SMALLEY (A.).- The genus *Potimirim* in Central America. Rev. Biol. Trop. 11, 177-182, 1963.

STRASKRABA (M.).- Lista de los crustaceos dulceacuicoles de Cuba y sus relaciones zoogeograficas. Acad. Sci. Cuba, Inst. Biologia, Ser. Biologica 8, 2-37, 1968.

VELEZ (M.J.).- Checklist of the terrestrial and fresh water decapoda of Puerto Rico. Carib. Jour. Sci. 7 (1-2), 41-44, 1967.

SUMMARY

According to LEVEQUE (1974), 13 species of freshwater shrimp are present in Guadelupe. We complete the work of this author with an illustrated key for the identification of this shrimps. This key can be easily employed by non specialists.

RESUMEN

En 1974, LEVEQUE hace una revision de los camarones de agua dulce de Guadalupe, señalando 13 especies que pertenecen a las familias Palaemonidae y Atyidae. Completamos ahora ese trabajo con una clave ilustrada para la identificacion de estas especies, concebida para ser utilizada por no especialistas.

Nouv. Agron. Antilles-Guyane, 2, 3, 221-229, 1976.

PREMIERES OBSERVATIONS PHYTOSOCIOLOGIQUES SUR LE MARAIS DE SAINT-LOUIS MARIE-GALANTE (GUADELOUPE)

B. DE FOUCAULT (°)

La Guadeloupe, un des quatre départements français d'Outre-Mer, la plus grande île des Petites Antilles, située vers 16° de latitude Nord dans la zone intertropicale de l'Océan Atlantique, comprend quatre dépendances administratives ; l'une d'elles, l'île de Marie-Galante, est située à une trentaine de kilomètres de la côte orientale de la Guadeloupe ; cette île ronde, plutôt plate (altitude maximale : 200 mètres) a une superficie d'environ 150 km^2.

Le Marais de Saint-Louis (administrativement sur la commune de Grand-Bourg) occupe environ 700ha à l'ouest de l'île, au sud de la commune de Saint-Louis, sur la rive gauche de la rivière du même nom.

C'est une zone déprimée, fermée du côté de la mer par un cordon dunaire. La pluviométrie moyenne n'atteint que 1200 millimètres par an ; la saison sèche ("carême") est marquée ; le Marais comprend des zones noyées en permanence ou temporairement ; certaines parties s'assèchent lors des carêmes secs et la circulation à pied devient même possible.

Des argiles de décalcification forment le substrat essentiel du Marais. La salinité est très variable et l'on a pu dresser une carte de la salinité superficielle (J. DE CRECY, 1974) : elle varie de moins de 0,5 g/l (cordon littoral, périphérie du Marais) à plus de 5 g/l. Le pH des eaux atteint 7 à 8 unités.

Le paysage est dominé par un vaste groupement dense à Cypétacées, dont la monotonie est perturbée par des groupements arborescents de mangrove palustre à *Pterocarpus officinalis* (Fabaceae) ; au pourtour, une zone de cultures sépare le Marais proprement dit du cordon littoral, lui même boisé, (Bois de Folle-Anse) et de la mer.

L'objet de cet article est de préciser en termes phytosociologiques, le passage du Marais proprement dit aux cultures. Pour cela, une étude a été entreprise sur la limite Nord du Marais et au pourtour du lieu-dit "les Trois Ilets".

La méthode employée est la méthode sigmatiste. Pour tous les relevés, généralement pauvres en espèces et de faible aire minimale, la surface étudiée est de 2 à 3 m^2. La nomenclature spécifique adoptée est celle de la future flore phanérogamique des Antilles Françaises (J. FOURNET. Ouvrage à paraître).

(°) Direction Départementale de l'Agriculture, Atelier d'Etudes Economiques et d'Aménagement rural, Jardin Botanique 97109 - Basse-Terre (GUADELOUPE)

A - Le Marais proprement dit (Tableau 1)

1) Le Marais à *Cladium jamaïcense* : *Cladietum jamaïcensis nov. ass.*

relevés 1-3-4 : limite nord
(autres espèces, relevé 1 : *Oxalis Barrelieri, Ipomoea tiliacea)*
relevés 2-5 : Trois-Ilets.

Le groupement à *Cladium jamaïcense* occupe la plus grande partie du Marais proprement dit ; il est physionomiquement très reconnaissable aux hautes tiges naissant de touradons, aux longues feuilles coupantes et aux inflorescences en verticilles du *Cladium*. Cette espèce, très sociale, est toujours largement dominante, laissant à peine croître quelques espèces compagnes peu nombreuses, rarement constantes *(Wedelia calycosa)* ; elle rend très pénible la pénétration et la progression dans le Marais. Le groupement est soumis à des incendies périodiques en certaines de ses parties (ces feux volontaires facilitent la chasse aux crabes).

Il occupe un substrat épais de tourbe récente imbibée d'eau. L'étude comparée de la carte de la salinité et des photos aériennes (mission 1973) montre que ce groupement est susceptible de se développer en des zones de salinité très variable ; une analyse précise serait à réaliser ; il est probable que plusieurs sous-associations (ou associations ?) seront à définir selon le taux de salinité : par exemple, les relevés 3 et 4 réalisés sur des surfaces de salinité moindre que 0,5 g/l possèdent *Lippia nodiflora*, espèce très faiblement halophile, absente des autres relevés, effectués sur des surfaces de salinité voisine de 2 g/l.

Ce groupement est suffisamment bien individualisé pour mériter le rang d'association végétale, que l'on peut nommer *Cladietum jamaïcensis*.

Cette association doit être comprise dans les divers groupements d'arrière-mangrove, en Guadeloupe. Elle recouvre en partie les termes de "peuplement dense de cypéracées", de "faciès à cypéracées" que l'on rencontre dans diverses publications sur la mangrove (DEMAGNY, 1973). Elle n'est pas exclusive de l'arrière mangrove, puisqu'on la retrouve dans des bas-fonds très humides continentaux (cela confirme le caractère euryhalin de l'association). Elle est vicariante du *Cladietum marisci* européen.

2) Les groupements aquatiques

relevés 6-7-8 : Trois-Ilets.

Par endroits, mais rarement, à la faveur de flaques ou de couloirs aquatiques assez profonds, peut se développer une végétation d'espèces aquatiques ou d'hélophytes que l'on rencontre plus habituellement en ceintures autour des mares d'eau douce :

- un groupement à *Nymphaea ampla* (relevé 6), en eau assez profonde, vicariant des groupements à *Nymphaea alba* de l'Europe.

- un groupement à *Eleocharis mutata* (relevés 7-8), en eau moins profonde, vicariant du groupement européen à *Scirpus lacustris*.

Tableau 1

Nom du Groupement	CLADIETUM JAMAICENSIS						Grpt à Nymphaea ampla	Grpt à Eleocharis mutata		ELEOCHARO - BACOPETUM MONNIERII															ACROSTICHETUM AUREI					
N° de relevé	1	2	3	4	5	P	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	P	21	22	23	24	25	P
Nombre spécifique	9	3	5	2	2		2	2	2	7	8	7	9	6	3	2	3	4	4	3	5		2	2	1	1	1	
Caract. du *Cladietum jamaicensis*																												
Cladium jamaicense (Cyperaceae)	5	5	5	5	5	V	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.
Caract. du groupement à *Nymphaea ampla*																												
Nymphaea ampla (Nympnaeaceae)	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Caract. et différ. de l'*Eleocharo-Bacopetum*																												
Eleocharis mutata (Cyperaceae)	.	.	.	.	.	.	.	5	3	+	1	3	1	+	1	.	2	4	4	1	2	V						
Bacopa monnieri (Scrofulariaceae)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	4	5	4	3	4	5	4	3	4	4	4	V	.	.	.	.	.	.
Eleocharis geniculata (Cyperaceae)	+	.	.	.	.	I	.	.	.	2	+	+	3	4	+	.	.	+	.	.	+	IV	.	.	.	.	.	.
Différentielles de sous-associations																												
Lippia nodiflora (Verbenaceae)	.	3	2			II	.	.	.	1	1	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.
Dichromena stellata (Cyperaceae)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	3	2	+	1	.	.	.	.	.	.	r	III	.	.	.	.	.	.
Stenotaphrum secundatum (Poaceae)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	1	II	.	.	.	.	.	.
Sporobolus virginicus (Poaceae)	.	.	.	.	.	.	1	1	3	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	2	.	II	.	.	.	.	.	.
Caract. de l'*Acrostichetum aurei*																												
Acrostichum aureum (Adianthaceae)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	I	5	4	5	5	4	V
Compagnes hygrophiles																												
Pentodon pentandrus (Rubiaceae)	+	.	.	.	.	I	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.
Ammania latifolia (Lythraceae)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	+	.	.	.	I
Aeschynomene sensitiva (Fabaceae)	+	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Spigelia anthelmia (Loganiaceae)	+	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Autres compagnes																												
Wedelia calycosa (Asteraceae)	+	+	+	.	2	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pluchea symphytifolia (Asteraceae)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	I	+	.	.	.	.	I
Ipomoea sp pl. (Convolvulaceae)	+	+	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Trop peu de relevés sont ici rassemblés pour caractériser ces groupements, mais une étude systématique des mares et étangs de la Guadeloupe confirmera sans doute leur statut d'associations végétales.

3) Les pelouses subaquatiques à *Bacopa* et Scirpes
Eleocharo. Bacopetum monnierii nov. ass.

relevés 9 à 13 : limite nord
autres espèces : rel. 9 : *Fimbristylis cymosa, Cyperaceae* (1)
rel. 10 : *Cynodon dactylon, Poaceae* (1)
rel. 11 : *Sporobolus indicus, Poaceae* (+)
relevés 14 à 20 : Trois-Ilets

En arrière du *Cladietum*, sur une largeur de un à trois mètres, se développe une pelouse basse, discontinue, où prospère une flore originale à base de *Bacopa monnieri*, scrofulariacée couchée, rampante sur le sol, dominée par les tiges dressées des scirpes. Le *Cladium* disparaît brusquement ou devient très rare.

Les facteurs écologiques déterminants semblent être la forte humidité du substrat et le défoncement du sol, essentiellement organique, par le piétinement du bétail, celui-ci favorise le *Bacopa*, /et apprécie beaucoup *Eleocharis mutata* ; ce fait explique la grande variabilité de l'abondance-dominance de cette espèce.

Je pense que ce groupement est bien individualisé, bien caractérisé par *Bacopa monnieri, Eleocharis geniculata* et *Eleocharis mutata* (cette dernière étant plutôt une différentielle) ; je propose le nom de *Eleocharo-Bacopetum monnierii*. Cette association présente deux sous-associations, selon le degré d'humidité, semble-t-il :

- une sous-association à *Lippia nodiflora* et *Dichromena stellata*, de richesse floristique moyenne proche de 7,5 espèces, plus hygrophile (quelques compagnes hygrophiles sont présentes).

- une sous-association à *Stenotaphrum secundatum* et *Sporobolus virginicus*, de richesse floristique moyenne de 3,5 espèces, moins hygrophile.

La répartition de cette association reste à préciser, pour la Guadeloupe, par une étude étendue des arrière-mangroves et marécages guadeloupéens.

4) La ceinture externe à *Acrostichum aureum*
Acrostichetum aurei nov. ass.

relevés 21 à 25 : Trois-Ilets.

Assez souvent, mais pas toujours, en arrière de l'Eleocharo-Bacopetum, se développe une ceinture externe à *Acrostichum aureum*, la grande Fougère dorée, de près de 2 mètres de haut ; elle marque la fin du Marais proprement dit ; elle a, à ce point de vue, une valeur indicatrice précieuse ; elle est souvent seule à occuper le terrain : les espèces compagnes sont rares.

Cette espèce caractérise bien une association nouvelle, l'*Acrostichetum aurei*, de vaste répartition aussi bien en Guadeloupe (arrière-mangroves) que dans le monde tropical, puisque l'espèce elle-même est pantropicale.

B) *De la ceinture externe aux cultures* (Tableau 2).

Fimbristylo-Lippietum nodiflorae nov. ass.
Fimbristylo-Stenotaphretum secundati nov. ass. prov.
Fimbristylo-Evolvuletum nummularii nov. ass. prov.

relevés 26-27-28-31-32 : limite nord
autres espèces : rel. 28 : Pluchea symphytifolia, Asteraceae (r)
rel. 32 : Poaceae st. (+)
relevés 29-30-33-34-35-36 : Trois-Ilets
autre espèce : rel. 35 : Cyperus sp. pl. (r)

En arrière de la ceinture à *Acrostichum aureum*, se développent diverses pelouses basses, plus ou moins pâturées, dont l'étude est à peine ébauchée. Une espèce est constante dans les divers groupements, *Fimbristylis cymosa*. Cependant, l'examen précis du tableau 2 montre des différences floristiques entre les divers relevés, qui doivent correspondre à des différences écologiques ; dans un premier temps, je distinguerai trois associations différentes :

- une association encore faiblement hygrophile, le *Fimbristylo-Lippietum nodiflorae*, caractérisée par *Lippia nodiflora* et *Dichromena stellata* (6 relevés), où transgressent encore fréquemment des espèces hygrophiles, en particulier de l'*Eleocharo-Bacopetum*.

- deux associations en arrière de la précédente, peu hygrophiles, que je sépare provisoirement, en étant conscient qu'elles se révèleront peut-être n'être que des faciès d'une seule association, et que je nomme provisoirement, vu le petit nombre de relevés :

  - un *Fimbristylo-Stenotaphretum secundati* (3 relevés, où abonde *Stenotaphrum secundatum*)
  - un *Fimbristylo-Evolvuletum nummularii* (2 relevés).

On remarquera la présence d'espèces habituelles des pelouses pâturées (appelées "savanes" en Guadeloupe, terme impropre au sens des formations végétales, puisqu'elles n'ont pas les caractères de véritables savanes). Cela prouve une certaine parenté floristique entre ces pelouses faiblement halophiles et les pâtures sèches habituelles ; on peut amorcer un début de synsystématique :

- une classe des pelouses sèches
- un ordre ?
- une alliance des pelouses sèches faiblement halophiles (car. : *Fimbristylis cymosa*) trois associations, dont deux provisoires.

Au point de vue synécologique, ces diverses associations ont leur optimum sur un sol de couleur grise, non organique, de texture sableuse, d'humidité faible ; par leurs caractéristiques écologiques, ces zones semblent susceptibles d'une mise en valeur agricole (cultures maraîchères, par exemple : sols légers, peu humides).

Ces groupements ne sont sans doute pas spécifiques du Marais de Saint-Louis et doivent pouvoir se développer en arrière-plage, au voisinage des mangroves ou marécages (par exemple arrière-plage de Port-Louis, en Grande-Terre).

Tableau 2

	FIMBRISTYLO-LIPPIETUM NODIE							Fimbr.-Stenotophretum Fimbr.-Evolvuletum					
N° de relevé	26	27	28	29	30	31	P	32	33	34	35	36	
Nombre spécifique	15	9	9	7	5	4		14	5	5	6	6	
Caract. du *Fimbristylo-Lippietum nodiflorae*													
Lippia nodiflora (Verbenaceae)	4	4	5	2	5	5	V	.	.	+	+	.	
Dichromena stellata (Cyperaceae)	1	1	+	.	.	+	IV	+	.	.	.	.	
Fimbristylis cymosa (Cyperaceae)	2	4	.	3	+	.	IV	2	+	2	3	.	
Caract. du *Fimbristylo-Stenotaphretum*													
Stenotaphrum secundatum (Poaceae)	+	1	.	3	.	.	III	5	5	4	.	.	
Caract. du *Fimbristylo-Evolvuletum*													
Evolvulus nummularius (Convolvulaceae)	.	.	.	.	.	+	I	.	r	.	3	4	
Constantes des pelouses pâturées													
Cynodon dactylon (Poaceae)	1	2	2	+	.	1	V	1	+	.	.	1	
Abildgaardia monostachya (Cyperaceae)	.	.	.	+	.	.	I	+	.	.	1	2	
Dichantium caricosum (Poaceae)	r	.	.	.	.	.	I	.	1	.	.	.	
Desmodium canum (Fabaceae)	.	.	.	+	.	.	I	1	.	.	.	.	
Sporobolus indicus (Poaceae)	.	.	+	.	.	.	I	.	.	.	.	.	
Crotalaria retusa (Fabaceae)	.	.	+	.	.	.	I	.	.	.	.	.	
Axonopus compressus (Poaceae)	2	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	
Chloris barbata (Poaceae)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
Stylosanthes hamata (Fabaceae)	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	
Desmodium triflorum (Fabaceae)	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	
Ruellia tuberosa (Acanthaceae)	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	
Transgressives des associations hygrophiles													
Bacopa monnieri (Scrofulariaceae)	5	4	.	1	1	.	IV	r	.	1	.	.	
Eleocharis geniculata (Cyperaceae)	2	1	.	.	.	.	II	r	.	+	.	.	
Ludwigia octovalvis (Lythraceae)	.	.	r	.	.	r	II	.	.	.	.	.	
Acrostichum aureum (Adianthaceae)	+	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	
Compagnes nitrophiles													
Dichrostachys cinerea (Mimosaceae)	+	+	.	.	.	.	II	+	.	.	.	.	
Wedelia trilobata (Asteraceae)	1	.	+	.	.	.	II	+	.	.	.	.	
Stachytarpheta jamaicensis (Verbenaceae)	.	.	+	.	.	.	I	.	.	.	.	.	
Sida acuta (Malvaceae)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
Conyza canadensis (Asteraceae)	.	.	+	.	.	.	I	.	.	.	.	.	
Diverses espèces													
Sporobolus virginicus (Poaceae)	+	.	.	.	1	.	II	.	.	.	3	1	
Tabebuia heterophylla (Bignoniaceae)	r	r	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	

C - Synthèse : zonation des groupements

De l'intérieur du Marais vers l'extérieur, on a donc observé la succession d'associations suivante :

Cladietum jamaïcensis | Groupements aquatiques | Eleocharo-Bacopetum | Acrostichetum aurei | Fimbristylo Lippietum | Fimbristylo Evolvuletum | Ourlet à Acacia | Culture (cannes

en hachures : sol riche en matières organiques.

L'ourlet arbustif à Acacia de Saint-Domingue (*Dichrostachys cinerea, Mimosaceae*) est un groupement ligneux hétérogène, le plus souvent continu, en arrière des pelouses, qui se rattache en grande partie aux groupements forestiers arrière-littoraux du Bois de Folle-Anse, par la présence de *Canella winterana (Canellaceae), Pithecellobium unguis-cati (Mimosaceae), Solanum racemosum, (Solanaceae), Morinda citrifolia (Rubiaceae), Haematoxylon campechianum (Caesalpiniaceae), Hippomane mancinella (Euphorbiaceae), Tabernaemontana citrifolia (Apocynaceae)* ; cependant l'Acacia de Saint-Domingue y domine largement.

D - Conclusion

Cette brève étude nous a permis de préciser en termes scientifiques, le passage des marais aux cultures par une succession d'associations végétales. Mais le statut définitif de celles-ci reste à préciser par le rassemblement d'un plus grand nombre de relevés. D'autres groupements restent à étudier, en particulier la mangrove palustre à *Pterocarpus officinalis* et son passage au *Cladietum* ou, par endroits, aux cultures. L'influence de divers facteurs écologiques (dont la salinité et l'humidité) devra être précisée par des études précises de terrain. Tout ce programme s'inscrit fort bien dans le programme d'étude scientifique des Mangroves, commencé depuis 1974, mais qui pêche par le manque de données phytosociologiques précises (Documents INRA-DGRST, 1976).

BIBLIOGRAPHIE

DE CRECY (J.). - Etude des sols et de la salinité des marais de Saint-Louis à Marie-Galante, 1974.

DEMAGNY (B.). - Recensement général et classification des Mangroves de la Guadeloupe.- Document D.D.A. de la Guadeloupe, 1973.

DOCUMENTS INRA-DGRST. - Mangroves et zone côtière, 1976.

FOURNET (J.). - Flore illustrée des Phanérogames de Guadeloupe et de Martinique.- Ed. INRA (sous presse).

RESUME

La succession des associations végétales entre le "Marais de Saint-Louis" (Marie-Galante) et les cultures est étudiée, et montre que certaines zones sont propres aux cultures maraîchères.

SUMMARY

FIRST PHYTOSOCIOLOGICAL OBSERVATIONS ABOUT THE SAINT-LOUIS SWAMP (MARIE-GALANTE, GUADELOUPE)

The succession of plant communities in the vicinity of the Saint-Louis swamp (Marie-Galante, FWI) has been studied. It is concluded that some places are suitable to vegetable cultivation.

RESUMEN

PRIMERAS OBSERVACIONES FITOSOCIOLOGICAS SOBRE EL PANTANO DE SAINT-LOUIS (MARIE-GALANTE, GUADALUPE)

La sucesión de las asociaciones vegetales entre el "pantano de Saint-Louis" y los cultivos es estudiada. Se concluze que ciertos lugares convienen para las hortalizas.